



**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

**C. Rodrigo Medina Díaz**  
**Apoderado legal de la empresa**  
**Servicio 3, S.A. de C.V.**

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



**Correo electrónico: dafne.rivera@dansoluciones.com**  
**PRESENTE**

Asunto: Trámite ASEA-00-031 Solicitud de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para actividades del Sector Hidrocarburos

Bitácora: 09/DSA0045/07/23.

Folios: 0123181/08/23 y 0128419/11/23.

Con referencia al trámite ASEA-001-031 Solicitud de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para actividades del Sector Hidrocarburos, por una superficie de 0.527377 hectáreas (5,273.77 m<sup>2</sup>) para el desarrollo del proyecto denominado “Estación de Servicio Tulum 3”, con ubicación en manzana 140, lote 001-1 de la reserva territorial del IPAE, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo (PROYECTO), presentado por el C. Rodrigo Medina Díaz en su carácter de apoderado legal de la empresa Servicio 3, S.A. de C.V. (REGULADO).

**RESULTANDO**

1. Que el trece de julio de dos mil veintitrés, fue recibido en esta Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**) el escrito sin número de doce de julio del mismo año, a través del cual el C. Rodrigo Medina Díaz en su carácter de apoderado legal del REGULADO, ingresó el trámite ASEA-001-031 Solicitud de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para actividades del Sector Hidrocarburos por una superficie de 0.527377 hectáreas (5,273.77 m<sup>2</sup>), para el desarrollo del PROYECTO, con ubicación en manzana 140, lote 001-1 de la reserva territorial del IPAE, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  - a) Original impreso del estudio técnico justificativo (ETJ) para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, elaborado por el Ingeniero Jorge Valderrama Benítez, inscrito en el libro Mex. tipo UI, volumen 3, número 07, año 09, del Registro Forestal Nacional y; una versión en digital del ETJ entregado en CD y USB como respaldo en formato electrónico.

*M*

*X*





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- b) Formato FF-SEMARNAT-030, Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de doce de julio de dos mil veintitrés, requisitado y firmado por el apoderado legal del REGULADO.

Original del pago de derechos con llave de pago 8909700C79 por la cantidad de \$1,483.00 (mil cuatrocientos ochenta y tres pesos 00/100 M.N.), realizado el once de julio de dos mil veintitrés por concepto de: recepción, evaluación, dictamen del ETJ y el trámite ASEA-00-031 Solicitud de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para actividades del Sector Hidrocarburos.

#### Documentos presentados por el REGULADO:

- Copia simple de la identificación oficial expedida por el Instituto Nacional Electoral, con clave de elector [REDACTED] a nombre del C. Rodrigo Medina Díaz, en su carácter de apoderado legal, con lo que **da cumplimiento** a la fracción I del párrafo segundo del artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)
- Copia certificada del veintiocho de junio de dos mil veintitrés por el licenciado Luis Fernando de Jesús Pino Barrera, Notario Público número 20 en la ciudad de Mérida, estado de Yucatán, del Acta número 691 emitida el ocho de julio de dos mil diecinueve por el Abogado Hugo Wilbert Evia Bolio, Notario Público 69 de Mérida, Yucatán, mediante la cual, el **REGULADO**, otorga un poder general para actos de administración en favor del C. Rodrigo Medina Díaz, entre otras cuestiones, con lo que **da cumplimiento** a lo establecido en la fracción II del párrafo segundo del artículo 139 del RLGDFS.
- Copia certificada del veintiocho de junio de dos mil veintitrés por el licenciado Luis Fernando de Jesús Pino Barrera, Notario Público número 20 en la ciudad de Mérida, estado de Yucatán, de: el acta número 1095 emitida el treinta y uno de agosto de dos mil veintidós por el mismo notario público, mediante la que se hace constar un contrato de compraventa a plazos con reserva de propiedad del predio urbano señalado en su solicitud, celebrado entre la persona física que ahí se señala (parte vendedora) y la persona moral denominada **EMME Propiedades, S.A. de C.V.** (parte compradora), del que se desprende que dicho inmueble se encuentra inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del estado de Quintana Roo bajo el folio 214409, entre otras cuestiones; el certificado 307841 emitido el veinticinco de agosto de dos mil veintidós por el Lic. Juan Sebastián Rubio Ávila, en su calidad de Encargado de Oficina del Registro Público de la Propiedad y del Comercio, Delegación Solidaridad, estado de Quintana Roo, del que se desprende que, a la fecha de emisión de dicho documento, el titular del predio en cuestión era la persona física detallada en el contrato de compraventa con reserva de propiedad señalada en líneas anteriores y que dicho inmueble se encuentra inscrito bajo el folio 214409; la Boleta de registro 621951 emitida el dos de febrero de dos mil veintitrés y autorizada por la Lic. Hilda Margarita Manrique Ley en su calidad de Delegada del Registro Público de la Propiedad y del Comercio en Solidaridad, estado de

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





Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Quintana Roo, de la que se desprende la inscripción del acto jurídico descrito en el Acta 1095 (referida en líneas anteriores) bajo el folio 214409 y; un contrato de comodato celebrado el veinte de febrero de dos mil veintitrés entre las personas morales EMME Propiedades, S.A. de C.V. y el **REGULADO**, sobre el predio objeto de la solicitud, con lo que **da cumplimiento** a lo establecido en la fracción III del párrafo segundo del artículo 139 del RLGDFS.

- Copia certificada el veintiocho de junio de dos mil veintitrés, por el licenciado Luis Fernando de Jesús Pino Barrera, Notario Público número 20 en la ciudad de Mérida, estado de Yucatán, del Acta número 308 emitida el once de agosto de dos mil catorce por el Doctor. en Derecho. Héctor José Victoria Maldonado, Notario público número 2 en la ciudad de Mérida, estado de Yucatán, mediante la que, entre otras cuestiones, se constituye la persona moral denominada **Servicio 3, S.A. de C.V.**
- 2. Que esta DGGC emitió el oficio de prevención ASEA/UGSIVC/DGGC/7877/2023 de tres de agosto de dos mil veintitrés, mismo que se notificó al C. Rodrigo Medina Díaz por medios electrónicos el nueve de agosto de dos mil veintitrés, de conformidad con la fracción II del artículo 35 de la *Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA)*.
- 3. Que el treinta de agosto de dos mil veintitrés, fue recibido en el AAR de esta AGENCIA el escrito sin número de veintinueve del mismo mes y año, al que se le asignó el folio 0123181/08/23, a través del cual el C. Rodrigo Medina Díaz, en su carácter de apoderado legal del REGULADO, presentó la información requerida en el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/7877/2023 de tres de agosto de dos mil veintitrés.
- 4. Que el cuatro de septiembre de dos mil veintitrés, esta DGGC solicitó opinión técnica al Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI), mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/9107/2023 de misma fecha, para que indicara si se afecta o no el territorio de comunidades indígenas por el desarrollo del PROYECTO, mismo que se notificó por medios electrónicos el dieciocho de septiembre de dos mil veintitrés, de conformidad con lo previsto en la fracción II del artículo 35 de la LFPA.
- 5. Que el catorce de septiembre de dos mil veintitrés, esta DGGC, solicitó opinión técnica sobre la solicitud de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) mediante oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/9544/2023 de catorce de septiembre de dos mil veintitrés, dirigido a la Ingeniera Josefina Hugette Hernández Gómez, secretaria de Ecología y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora General del Consejo Estatal Forestal de Quintana Roo, misma que se envió por correo certificado, de conformidad con la fracción II del artículo 35 de la LFPA el cual fue notificado el veintiséis del mismo mes y año.
- 6. Que el dieciocho de septiembre de dos mil veintitrés se recibió en esta AGENCIA, por medios electrónicos, el oficio CGDI/2023/0F/1905 de quince del mismo mes y año, emitido por el INPI en respuesta al oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/9107/2023 de cuatro de septiembre de dos mil veintitrés, a partir del cual señala que no puede inferirse la existencia de alguna comunidad indígena, de acuerdo con la metodología





Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

sustentada en información generada con los datos estadísticos de localidades del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la cual se denomina metodología de comunidad inferida.

7. Que una vez cumplido el plazo para emitir su opinión y sin que hasta la fecha se haya recibido respuesta al oficio ASEA/UGSIVC/DGCC/9544/2023 de catorce de septiembre de dos mil veintitrés por parte del Consejo Estatal Forestal de Quintana Roo, mediante el cual esta AGENCIA requirió opinión técnica sobre el trámite ASEA-001-031 Solicitud de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para actividades del Sector Hidrocarburos, con fundamento en los artículos 93, primer párrafo y 97 de la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)*, y que habiendo transcurrido el plazo establecido, artículo 55, párrafo segundo de la LFPA, sin que se haya emitido la opinión correspondiente, se entiende que no existe objeción para que, en su caso, se pueda autorizar el CUSTF.
8. Que el veinte de octubre de dos mil veintitrés, esta DGCC, notificó por medios electrónicos la realización de la visita técnica mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGCC/10519/2023 de dieciocho de octubre de dos mil veintitrés, dirigido al C. Rodrigo Medina Díaz, en su carácter de apoderado legal del REGULADO.
9. Que el veinticuatro y veinticinco de octubre de dos mil veintitrés, personal adscrito a la AGENCIA, llevó a cabo un recorrido en los predios objeto de la Solicitud de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, recabando información técnica ambiental que permitiera confirmar la veracidad del contenido del ETJ, integrado en el expediente con número de bitácora es 09/DSA0045/07/23, en cumplimiento a la diligencia prevista en la fracción IV del artículo 143 del RLGDFS.
10. Que el primero de diciembre de dos mil veintidós se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el ACUERDO por el que se hace del conocimiento del público en general los días del mes de diciembre del año 2022 y los del año 2023, que serán considerados como inhábiles para efectos de los actos y procedimientos administrativos substanciados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus órganos administrativos desconcentrados, mismo que contempla los días 02 y 20 de noviembre como inhábiles.
11. Que el siete de noviembre de dos mil veintitrés mediante oficio el ASEA/UGSIVC/DGCC/11129/2023, esta DGCC informó al REGULADO que, como parte del procedimiento para expedir la Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano (FFM), la cantidad de **\$104,920.88 (ciento cuatro mil novecientos veinte pesos 88/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en las superficies de 2.3639 hectáreas de Selva Mediana Subperennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo, en atención a lo dispuesto en los artículos 98 de la LGDFS; 144, párrafo primero y 152 del RLGDFS, mismo que fue notificado el diez de noviembre de dos mil veintitrés por medios electrónicos, de conformidad con la fracción II del artículo 35 de la LFPA.
12. Que el catorce de noviembre del dos mil veintitrés fue recibido en el AAR de esta AGENCIA el escrito sin número de misma fecha, al que se le asignó el folio 0128419/11/23, a través del cual,





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

el C. Rodrigo Medina Díaz, en su carácter de apoderado legal del REGULADO, presentó copia simple del comprobante bancario del depósito vía transferencia electrónica relacionado con el depósito al FFM por la cantidad de **\$104,920.88 (ciento cuatro mil novecientos veinte pesos 88/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en la superficie de 2.3639 hectáreas de Selva Mediana Subperennifolia preferentemente en el estado de Quintana Roo.

**CONSIDERANDO**

- I. Que, el REGULADO pretende dedicarse al expendio de petrolíferos por medio del funcionamiento de una estación de servicio, la cual es una actividad competencia de la AGENCIA de conformidad con los artículos 5o, fracción XVIII en correlación con el 3o, fracción XI, inciso e), ambos de la *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (LASEA)*.
- II. Que esta DGCC, es competente para evaluar y resolver el trámite ASEA-001-031 Solicitud de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para actividades del Sector Hidrocarburos, presentada por el REGULADO, con fundamento en los artículos 4, fracciones VI y XXVII, 14, fracciones V, inciso d, XXII y último párrafo, 18, fracciones III, , XVIII y XX, y 37, fracción XXIII del *Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (RIASEA)*; en correlación con los artículos Primero, Tercero y Cuarto del *Acuerdo por el que se delegan a los Jefes de la Unidad de Gestión Industrial y la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, las facultades y atribuciones que se indican*, publicado en el DOF, el veintinueve de marzo de dos mil dieciséis y; el *Acuerdo por el que se delega en las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento; y de Gestión Comercial, de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica*, publicado en el DOF el ocho de marzo de dos mil diecisiete.
- III. Que el REGULADO acreditó su personalidad y el derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de copia certificada del veintiocho de junio de dos mil veintitrés por el licenciado Luis Fernando de Jesús Pino Barrera, Notario Público número 20 en la ciudad de Mérida, estado de Yucatán, del Acta número 691 emitida el ocho de julio de dos mil diecinueve por el licenciado Hugo Wilbert Evia Bolio, Notario Público número 69 de la ciudad de Mérida, estado de Yucatán, mediante la cual, el REGULADO, otorga un poder general para actos de administración en favor del C. Rodrigo Medina Díaz, entre otras cuestiones, de conformidad con lo establecido en la fracción II del párrafo segundo del artículo 139 del RLGDFS.
- IV. Que toda la información y documentación recibida en esta AGENCIA, por parte del REGULADO, para la solicitud del trámite de autorización de CUSTF y, su contenido y validez, es responsabilidad exclusiva de quien la presenta, así como de los fedatarios públicos, que en su caso certifican, toda vez, que con base en el artículo 13 de la LFPA: "La actuación administrativa en el procedimiento se desarrollará con arreglo a los principios de





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

*economía, celeridad, eficacia, legalidad, publicidad y buena fe*", por lo que esta autoridad administrativa no prejuzga, ni se pronuncia respecto a la validez o legalidad de los documentos presentados.

- V. Que la construcción de la estación de servicios es de utilidad pública, interés social y orden público, y tiene preferencia sobre otros usos de suelo, por lo que en el presente expediente de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "Estación de Servicio Tulum 3", se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93 de la LGDFS.
- VI. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y en atención a lo previsto los artículos 10, fracción XXX, 14, fracción XI, 68, fracción I, 93, 97 y 98 de la LGDFS; en correlación con lo dispuesto en los artículos 1, 2, fracciones II y V, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145 y 152 del RLGDFS, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos mencionados.

- 1.- En atención a lo dispuesto en los párrafos segundo y tercero del artículo 15 de la LFPA, referente al cumplimiento de los requisitos de la solicitud, se tiene lo siguiente:

Vistas las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 139, párrafo primero del RLGDFS, fueron satisfechos mediante escrito libre de doce de julio de dos mil veintitrés y de treinta de agosto de la misma anualidad, signados por el REGULADO, dirigidos a la DGCC de la AGENCIA, en el cual solicitó la Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.527377 hectáreas (5,273.77 m<sup>2</sup>), para el desarrollo del PROYECTO, ubicado en manzana 140, lote 001-1 de la reserva territorial del IPAE, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo.

- 2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 del RLGDFS:

Vistas las constancias que obran en el expediente, se advierten que los requisitos previstos por el artículo 139, párrafo primero del RLGDFS, fueron satisfechos mediante la presentación del formato FF-SEMARNAT-030, Solicitud de Autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, debidamente requisitado y firmado por el C. Rodrigo Medina Díaz, donde se asientan los datos que dicho artículo señala.

En lo correspondiente al requisito previsto en las fracciones I y II del párrafo segundo del artículo 139 del RLGDFS, consistente en presentar copia simple de la identificación oficial expedida por el Instituto Nacional Electoral, y copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal, estos 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/DSA0045/07/23.

En lo correspondiente al requisito previsto en la fracción III del párrafo segundo del artículo 139 del RLGDFS, 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





**MEDIO AMBIENTE**

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, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, estos 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/DSA0045/07/23.

Por lo que corresponde al requisito previsto en la fracción V del párrafo segundo del artículo 139 del RLGDFS, consistente en presentar el ETJ, del proyecto en cuestión, este fue satisfecho mediante el documento denominado "Estación de Servicio Tulum 3", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el apoderado legal del REGULADO, así como por el Ingeniero Jorge Valderrama Benítez responsable técnico de la elaboración del mismo, que se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como persona física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el libro Mex. tipo UI, volumen 3, número 07, año 09.

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del ETJ, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 141 del RLGDFS:

Vistas las constancias que obran en el expediente se advierten que los requisitos previstos por el artículo 141 del RLGDFS, fueron satisfechos por el REGULADO, en la información vertida en el ETJ entregado y en la información adicional entregada en esta AGENCIA, mediante los escritos sin número de doce de julio y de veintinueve de agosto, ambos de dos mil veintitrés.

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 139, 140 y 141 del RLGDFS; en correlación con el artículo 15, párrafos segundo y tercero de la LFPA.

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

El artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

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

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



Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, 14210, Ciudad de México.  
Teléfono: 55 91 26 01 00 www.gob.mx/asea



2023  
AÑO DE  
Francisco  
VILLA  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



- Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga;
- Que la erosión de los suelos se mitigue;
- Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue y;
- Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.

Con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el REGULADO, se examinan los 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, se observó lo siguiente:

Del ETJ, se desprende lo siguiente:

"[...]"

*El proyecto denominado "Estación de Servicio Tulum 3", que se refiere a la construcción de una estación de servicio de combustibles, oficinas y área comercial en manzana 140, lote 001-1 de la reserva territorial del IPAE, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo, en el municipio de Tulum, en el estado de Quintana Roo. El polígono del predio tiene una superficie total de 0.527377 hectáreas (5,273.77 m<sup>2</sup>), de las cuales el 100% corresponden al área de desplante del proyecto denominado Estación de Servicio Tulum 3. De la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto, se realizó la clasificación de superficies por uso de suelo y vegetación, dando como resultado 1 polígono donde se encuentra la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia.*

*Con el propósito de delimitar la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF), se ubicó el proyecto denominado "Estación de Servicio Tulum 3" en la red hidrográfica, subcuencas hidrográficas de México del INEGI, escala 1:50,000. El sitio del proyecto se encuentra en la Cuenca Hidrológica Quintana Roo, en la subcuenca Quintana Roo (RH32Aa).*

*Por la dimensión del predio en estudio en comparación con el tamaño de la subcuencas y microcuencas, se optó por utilizar las microcuencas de FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido) como unidad de estudio.*

*Se tomó en cuenta las microcuencas debido a que son la unidad hidrológica más pequeña y sus límites son naturales, lo que las ubica como una unidad hidrológica que trasciende los límites político administrativo para su manejo y caracterización, además, de acuerdo con Van Wambeke (2003), éstas representan la unidad hidrográfica en la cual ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos, sociales y ambientales.*





**MEDIO AMBIENTE**

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, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

De acuerdo a los tipos de climas de la República Mexicana de la clasificación de Koppen modificada por E. García, en la CHF prevalece el clima cálido subhúmedo. Con Temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La temporada de lluvias inicia en mayo y culmina en enero, el periodo de sequía no está bien definido ya que solo en el periodo de febrero - abril, se registran más días sin lluvia (por abajo de los 50 mm mensuales). En promedio llueve **1,122.0 mm/año**.

La composición geológica de la Península de Yucatán consta de carbonatos autógenos y anhidritas, precipitados desde el Coman-cheno (Cretácico Medio-Aptiano), hasta el Mioceno siendo muy semejante a la plataforma de Florida (Wilhem y Ewing, 1972). Asimismo, se consultaron los datos vectoriales del INEGI serie II de Geología. En la CHF definida para el proyecto, prevalecen rocas de tipo sedimentaria de tipo caliza (Ts-cz) del sistema Neógeno, en una proporción menor rocas calizas (Ts-cz) del sistema Terciario y suelo (Qs) del sistema Cuaternario. Las rocas sedimentarias tienen una cobertura del 42%, las rocas predominantes son las de tipo arenisca y es donde se ubica el proyecto denominado "Estación de Servicio Tulum 3". Con porcentajes de 3.3%, en la CHF del proyecto, se presentan suelos de tipo aluvial y litoral. En la CHF, el relieve corresponde principalmente a terreno ondulado (meseta), en la parte más alta lomeríos y en la zona baja limitando con la playa llanuras de costa. La descripción de estas topofomas se realiza con base en las definiciones del diccionario geomorfológico del Instituto de Geografía de la UNAM:

El terreno en la CHF del Proyecto es plano, con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste, son frecuentes las dolinas y depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación.

Los suelos dominantes que están presentes en la CHF, de acuerdo a la Serie II de datos vectoriales de Edafología del INEGI son Litosol, Arenosol, Solonchak, Zonas Urbanas y Cuerpos de Agua. Los suelos de manera general presentan problemas de degradación, siendo de los principales la erosión ocasionada por las actividades naturales del agua y el viento, impulsadas por las actividades antropogénicas. Basado en la información consultada de erosión del suelo en la CHF del proyecto, 30.35% de la superficie total, presenta una degradación de tipo ligera por erosión hídrica con pérdida del suelo superficial; el 44.6% presenta degradación del suelo de tipo moderada, debido a la erosión hídrica con deformaciones del terreno y 3.81% degradación fuerte por erosión hídrica con deformación del terreno. El resto (21.24%) no presenta problemas de degradación del suelo.

En el estado de Quintana Roo, convergen 4 acuíferos, que son Península de Yucatán (3105), Isla de Cozumel (2305), Xpujil (0405) y Cerros y Valles (2301). De los anteriores, la CHF, se encuentra en el acuífero 3105 (Península de Yucatán). La CHF, con respecto a las provincias fisiográficas del INEGI, se encuentra inmersa en la denominada Península de Yucatán. Respecto a las corrientes superficiales presentes en la CHF, NO HAY CORRIENTES SUPERFICIALES. En cambio, se encuentran cuerpos de agua, el más cercano se encuentra a 7.4 km en dirección oeste.

De acuerdo al continuo de coberturas del estado de Quintana Roo del Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2015, en la CHF, los usos de suelo predominante corresponden a Selva mediana subperennifolia, Pastizal Inducido y Asentamiento humano. Para determinar, el estado de conservación de la vegetación



Boulevard Adolfo Ruíz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, 14210, Ciudad de México.  
Teléfono: 55 91 26 01 00 [www.gob.mx/asea](http://www.gob.mx/asea)



**2023**  
AÑO DE  
**Francisco**  
**VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

forestal en la CHF, se levantaron 9 sitios de muestreo que sustentan vegetación forestal similar a la que se pretende remover por el cambio de uso de suelo propuesto para el proyecto.

Para determinar si la muestra es representativa y suficiente para fines de estimar biodiversidad y abundancia, se realizó un análisis estadístico para determinar "n" y a través de curvas de acumulación de especies. En términos de intensidad de muestreo, la fórmula señala que es la proporción de la superficie total expresada en porcentaje. El valor obtenido indica que, de la superficie total, el muestreo realizado (9 sitios de 200 m<sup>2</sup>) representa el 0.00023% de la superficie que cubre la selva mediana subperennifolia en la CHF del Proyecto. De las especies registradas en campo, se clasificaron por estrato vegetal, considerando su forma biológica y estado de desarrollo.

Para determinar y establecer los usos de suelo en el predio del proyecto, se consultaron imágenes de satélite recientes (tomadas del programa Googlemaps) y con el apoyo del software Arcgis 10.3, se realizó un análisis y clasificación de superficies del sitio del proyecto, para determinar los sitios con cobertura vegetal. Los polígonos obtenidos se tomaron como referencia para la planeación y logística del muestreo de flora silvestre, en su caso la modificación de los usos de suelo conforme a los recorridos en campo y muestreo de flora silvestre. Por la superficie del predio, se optó por realizar 6 sitios de muestreo de 200 m<sup>2</sup> donde se registraron todos los árboles con diámetro igual o mayor a 5 cm de diámetro normal (DAP). En esta misma superficie, se registraron todos los arbustos. Asimismo, para el estrato herbáceo, en el vértice número 1 se trazó un cuadrante de 4 m<sup>2</sup> (2m x 2m) cada uno donde se registraron los individuos de hierbas. Para determinar si la muestra es representativa y suficiente para fines de estimar biodiversidad y abundancia, se realizó un análisis estadístico para determinar n y a través de curvas de acumulación de especies.

Para determinar el tamaño de muestra de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo se utilizaron unidades de muestreo de dimensiones fijas. La cantidad de especies por unidad de muestreo fue la variable para determinar la precisión y error de dicha información. Considerando que no se tiene definida la superficie total a muestrear (población finita), se procedió a estimar "n", que se deriva de la ecuación para calcular el error de muestreo de la media en poblaciones infinitas, a través de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{(t_{\alpha/2})^2 \cdot (CV)^2}{(E)^2 + (t_{\alpha/2})^2 + (CV)^2} \text{ (Tomado de Orozco y Brumér, 2002)}$$

En este sentido, se analizaron los datos de los 6 sitios de muestreo descritos anteriormente, derivado del análisis de información, se determinó la variación y/o la homogeneidad entre las repeticiones de las muestras. De las especies registradas en campo, se clasificaron por estrato vegetal, considerando su forma biológica y estado de desarrollo.

Se realizó el análisis de información relacionada con la diversidad de la flora silvestre registrada en el área propuestas para CUSTF en comparación con la diversidad de la CHF en la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, los resultados se presentan.





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

### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

#### Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Indicadores ecológicos del estrato arbóreo de la VS de Selva Mediana Subperennifolia de la CHF y CUSTF

No	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia por Hectárea		Índice de Shannon Winner (H)		Índice de Valor de importancia	
			CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
1	<i>Aseis yucatanensis</i>	Cacaoté, Tabaquillo	83.3	25.0	0.1366	0.0725	14.4687	8.8939
2	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Bel siinikché	5.6	-	0.0170	-	2.2158	-
3	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de Vaca	5.6	-	0.0170	-	1.1384	-
4	<i>Bourreria pulchra</i>	Bakalche	5.6	-	0.0170	-	1.4257	-
5	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón, oox	44.4	-	0.0875	-	7.9229	-
6	<i>Bunchosia swartziana</i>	Manzanillo	16.7	-	0.0414	-	2.8862	-
7	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	127.8	25.0	0.1809	0.0725	17.5987	8.4246
8	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sak Pa'j, Nanche amarillo	5.6	8.3	0.0170	0.0308	1.7669	2.9646
9	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Zac-pah	5.6	58.3	0.0170	0.1335	1.7669	12.0463
10	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché	16.7	8.3	0.0414	0.0308	3.0223	2.7876
11	<i>Calyptrothrix millspaughii</i>	Chac nic'ché	16.7	-	0.0414	-	3.1543	-
12	<i>Cameraria latifolia</i>	Sak chechem	11.1	-	0.0299	-	1.6287	-
13	<i>Casearia corymbosa</i>	Xi'imché	5.6	-	0.0170	-	1.1384	-
14	<i>Casearia nitida</i>	Ximche	27.8	-	0.0615	-	4.6609	-
15	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	-	166.7	-	0.2550	-	22.6966
16	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Chi'kéej, Caimito	5.6	33.3	0.0170	0.0898	1.2581	7.0660
17	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Tob yuub	94.4	100.0	0.1486	0.1899	13.2124	17.1690
18	<i>Coccoloba reflexiflora</i>	Sak boob	16.7	-	0.0414	-	2.8849	-
19	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob cheeh	50.0	8.3	0.0953	0.0308	7.9464	2.9646
20	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote, K'an k'oopte'	5.6	-	0.0170	-	2.2158	-
21	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Tsilil, K'ab che'	116.7	33.3	0.1707	0.0898	12.4841	6.4053
22	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	38.9	16.7	0.0793	0.0532	6.8322	6.2969
23	<i>Exostema caribaeum</i>	Sabac ché	16.7	-	0.0414	-	4.1537	-
24	<i>Exostema mexicanum</i>	Sabak che'	27.8	-	0.0615	-	3.5586	-
25	<i>Ficus cotinifolia</i>	Kopo', Alamo	11.1	16.7	0.0299	0.0532	3.5517	9.9812
26	<i>Gliricidia sepium</i>	Sak ya'ab	5.6	-	0.0170	-	2.2158	-
27	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy, Guacima	-	8.3	-	0.0308	-	2.4940
28	<i>Guettarda elliptica</i>	Lu' um' che'	16.7	8.3	0.0414	0.0308	2.7949	3.1689
29	<i>Gymnanthes lucida</i>	Ya'ay tiik	66.7	-	0.1171	-	7.6752	-
30	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'iits'ilche'	183.3	25.0	0.2249	0.0725	22.8811	7.6075
31	<i>Hampea trilobata</i>	Majaua, Hool	5.6	16.7	0.0170	0.0532	1.2581	4.0573
32	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché	5.6	-	0.0170	-	1.1748	-
33	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	K'anasin	16.7	-	0.0414	-	3.3037	-
34	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	55.6	258.3	0.1029	0.3134	12.1064	48.0544
35	<i>Maipighia glabra</i>	Wayacte'	22.2	-	0.0518	-	3.0221	-
36	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	94.4	25.0	0.1486	0.0725	13.6694	8.5063
37	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Guaya	38.9	-	0.0793	-	4.9828	-
38	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	77.8	83.3	0.1303	0.1692	15.1022	19.4568
39	<i>Mosannona depressa</i>	E'elemuy	61.1	-	0.1101	-	6.4813	-
40	<i>Myrcianthes fragrans</i>	Guabillo	5.6	-	0.0170	-	1.5274	-





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

#### Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023  
Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

No	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia por Hectárea		Índice de Shannon Winner (H)		Índice de Valor de importancia	
			CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
41	<i>Nectandra salicifolia</i>	Ochoc che, Aguacatillo	122.2	208.3	0.1758	0.2851	13.8719	29.3882
42	<i>Neea psychotrioides</i>	Ta'tsi'	33.3	25.0	0.0706	0.0725	6.2273	8.2342
43	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	11.1	8.3	0.0299	0.0308	1.9678	2.5152
44	<i>Plumeria rubra</i>	Rosal de mayo, Nikte'	16.7	-	0.0414	-	2.6057	-
45	<i>Pouteria campechiana</i>	Kanisté	94.4	50.0	0.1486	0.1200	11.2277	11.3718
46	<i>Protium copal</i>	Poom, Sak chakaj	11.1	-	0.0299	-	3.8151	-
47	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Pochote amapola	5.6	-	0.0170	-	1.3359	-
48	<i>Psidium sartorianum</i>	Pichi' ché	5.6	-	0.0170	-	1.2581	-
49	<i>Sebastiania adenophora</i>	Sak chechem	5.6	-	0.0170	-	1.1384	-
50	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	Zapote Faisán	22.2	-	0.0518	-	2.8973	-
51	<i>Simira salvadorensis</i>	Chakté-kok	16.7	-	0.0414	-	3.2019	-
52	<i>Spondias mombin</i>	Ciruelo	11.1	-	0.0299	-	1.3391	-
53	<i>Swartzia cubensis</i>	K'aataloox, Corazón azul	5.6	33.3	0.0170	0.0898	1.9046	8.3325
54	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	38.9	8.3	0.0793	0.0308	7.2728	3.4004
55	<i>Trichilia hirta</i>	Ciruelillo, Cabo de hacha	16.7	-	0.0414	-	2.7314	-
56	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	55.6	100.0	0.1029	0.1899	12.7086	28.4767
57	<i>Zuelania guidonia</i>	Tamay, Volador, Trementino	5.6	8.3	0.0170	0.0308	1.2581	2.6378
58	<i>Zygia cognata</i>	Tamarindo ché	16.7	16.7	0.0414	0.0532	2.1507	4.6015
<b>Total</b>			<b>1,911.1</b>	<b>1,383.3</b>	<b>3.5088</b>	<b>2.7473</b>	<b>300.0</b>	<b>300.0</b>
<b>Sp</b>			56	28	-	-	-	-
<b>Margalef(R)</b>			9.42	5.28	-	-	-	-
<b>Simpson</b>			0.9619	0.9120	-	-	-	-
<b>Equitatividad</b>			0.8717	0.8245	-	-	-	-

Al comparar los resultados de diversidad y abundancia del estrato arbóreo de la CHF y del área de CUSTF, ambos, son muy similares en diversidad y abundancia, ligeramente es más abundante y diversa la CHF que el área de CUSTF, que se atribuye al mejor estado de conservación.

Se identificaron especies arbóreas donde la densidad registrada en el área de CUSTF es baja ( $\leq 20$  ind/ha) y que en comparación con la CHF exista una diferencia igual o mayor al 50%. Con este criterio se seleccionaron las siguientes especies: *Caesalpinia gaumeri* (Kítamché), *Coccoloba spicata* (Boob cheeh), *Drypetes lateriflora* (Ekulub), *Guettarda elliptica* (Lu' um' che'), *Piscidia piscipula* (Jabín) y *Thouinia paucidentata* (K'anchunup).

Como segundo criterio, se usaron los valores del índice de Shannon- Wiener, donde se seleccionaron especies del área de CUSTF y son valores bajos ( $\leq 0.100$ ) y que con respecto a los valores obtenido en la CHF hay una diferencia  $\geq 20\%$ . Con este criterio se seleccionaron las siguientes especies: *Alseis yucatanensis* (Cacaoté, Tabaquillo), *Bursera simaruba* (Chacah), *Caesalpinia gaumeri* (Kítamché), *Coccoloba spicata* (Boob cheeh), *Diospyros tetrasperma* (Tsill, K'ab che'), *Drypetes lateriflora* (Ekulub), *Guettarda elliptica* (Lu'





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

um' che'), *Gymnopodium floribundum* (Ts'iits'ilche'), *Manilkara zapota* (Chicozapote) y *Thouinia paucidentata* (K'anchunup).

Con respecto a los valores de IVI, se realizó el mismo procedimiento, se seleccionaron especies con valores bajos de IVI ( $\leq 10$ ) y con respecto a los valores obtenidos para las mismas especies registradas en la CHF exista una diferencia igual o mayor al 20%. Las especies que cumplen este criterio son: *Alseis yucatanensis* (Cacaoté, Tabaquillo), *Bursera simaruba* (Chacah), *Diospyros tetrasperma* (Ts'ilil, K'ab che'), *Gymnopodium floribundum* (Ts'iits'ilche'), *Manilkara zapota* (Chicozapote) y *Thouinia paucidentata* (K'anchunup). Otro criterio para seleccionar especies de interés ecológico fue seleccionar a especies que estén listadas en la NOM-059-SERMARNAT-2010, en este caso en particular en el área de CUSTF NO HAY ÁRBOLES que estén listados en la norma señalada.

Diversidad y abundancia del estrato arbustivo en la CHF y CUSTF

No.	Nombre Científico	Nombre común	Abundancia por Hectárea		Índice de Shannon Winner (H)		Índice de Valor de importancia	
			CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
1	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Cola de faisán, muchacha	38.9	-	0.1080	-	7.39	-
2	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de Vaca	5.6	-	0.0241	-	2.53	-
3	<i>Bixa orellana</i>	Kiui, Achiote	11.1	-	0.0420	-	4.68	-
4	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	5.6	-	0.0241	-	2.66	-
5	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	11.1	8.3	0.0420	0.0543	5.12	5.49
6	<i>Coccothrinax readii</i>	n'aj k'aax, Nacax	511.1	125.0	0.3657	0.3123	111.80	74.11
7	<i>Croton reflexifolius</i>	P'e'es k'uuch	94.4	66.7	0.1952	0.2286	26.71	42.11
8	<i>Eugenia foetida</i>	Sak lob ché	83.3	25.0	0.1805	0.1221	29.37	12.53
9	<i>Fridericia floribunda</i>	Bejuco morado	11.1	158.3	0.0420	0.3401	5.29	65.06
10	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	5.6	8.3	0.0241	0.0543	2.63	5.43
11	<i>Lasiantha fruticosa</i>	Vara blanca	5.6	8.3	0.0241	0.0543	2.58	5.49
12	<i>Paullinia pinnata</i>	sakan aak', sakan aak'	144.4	-	0.2494	-	17.98	-
13	<i>Pentalinon andrieuxii</i>	Bejuco guaco	11.1	-	0.0420	-	5.19	-
14	<i>Piper amalago</i>	Pejel ché	16.7	-	0.0576	-	3.45	-
15	<i>Pisonia aculeata</i>	Peech-kitam, Espina del Diablo	44.4	-	0.1186	-	16.16	-
16	<i>Psychotria nervosa</i>	Retamo	11.1	-	0.0420	-	3.18	-
17	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	5.6	-	0.0241	-	2.58	-
18	<i>Sabal yapa</i>	Huano, Guano	105.6	66.7	0.2087	0.2286	22.39	29.12
19	<i>Syngonium angustatum</i>	Lengua de vaca	11.1	-	0.0420	-	2.99	-
20	<i>Tetrapterys schiedeana</i>	Sak ak	16.7	-	0.0576	-	5.98	-
21	<i>Thrinax radiata</i>	Ch'iit	61.1	200.0	0.1476	0.3604	9.92	55.19
22	<i>Trichocentrum ascendens</i>	Lapiz del diablo, Putsche	33.3	-	0.0966	-	6.86	-
23	<i>Zamia prasina</i>	Palmita	5.6	8.3	0.0241	0.0543	2.55	5.46
<b>Total</b>			<b>1250.1</b>	<b>675.0</b>	<b>2.1821</b>	<b>1.8093</b>	<b>300.0</b>	<b>300.0</b>
<b>Sp</b>			<b>23</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

No.	Nombre Científico	Nombre común	Abundancia por Hectárea		Índice de Shannon Winner (H)		Índice de Valor de importancia	
			CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
		<b>Margalef(R)</b>	4.06	2.05	-	-	-	-
		<b>Simpson</b>	0.9565	0.8114	-	-	-	-
		<b>Equitatividad</b>	0.6958	0.7857	-	-	-	-

Se realizó el mismo análisis de valores de diversidad y abundancia en el estrato arbustivo, en este estrato vegetal, NO SE IDENTIFICARON ESPECIES EXCLUSIVAS que solo fueran registradas en el área de CUSTF y no así en la CHF. Siguiendo el criterio de densidad baja ( $\leq 20$  ind/ha) y que en comparación con la CHF exista una diferencia igual o mayor al 50%, solo se encuentra la especie *Chamaedorea seifrizii* (Xiat). Con el criterio de valores bajos del índice de Shannon ( $\leq 0.100$ ) y que tenga una diferencia igual o mayor al 20% en comparación con los valores de la CHF en las mismas especies. Conforme a este criterio NO HAY ESPECIES QUE CUMPLAN ESTE CRITERIO.

Respecto al criterio de valores bajos de IVI ( $\leq 10$ ) y que en comparación con la CHF exista una diferencia igual o mayor al 20% en comparación con los valores de la CHF en las mismas especies, NO HAY ESPECIES QUE CUMPLAN ESTE CRITERIO.

Asimismo, las especies *Coccothrinax readii* (náaj k'aax, Nacax) y *Thrinax radiata* (Ch'íit), están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ambas en la categoría de Amenazadas (A) y *Zamia prasina* (Palmita), que esta listada en la citada norma en la categoría de Protección Especial (Pr). Por lo que también se seleccionaron para su protección y conservación. Como criterio adicional el estrato arbustivo, se seleccionaron arbustos de palmas para su protección y conservación toda vez que son elementos vegetales que pueden ser usados como plantas ornamentales y ser sembradas en las áreas verdes y jardines del proyecto (estación de servicio Tulum 3). *Chamaedorea seifrizii* (Xiat), *Sabal yapa* (Huano, Guano), *Thrinax radiata* (Ch'íit) y *Zamia prasina* (Palmita).

Diversidad y abundancia del estrato herbáceo en la CHF y CUSTF

No.	Nombre Científico	Nombre común	Abundancia por Hectárea		Índice de Shannon Winner (H)		Índice de Valor de importancia	
			CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
1	<i>Ipomoea indica</i>	Queiebraplatos	1111.1		0.0019		138.54	
2	<i>Lasiacis divaricata</i>	Siit, Carricillo	4722.2	8750.0	0.0066	0.3500	161.46	197.12
3	<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos Asiático		9166.7		0.3429		102.88
<b>Total</b>			<b>5,833.3</b>	<b>17,916.7</b>	<b>0.0085</b>	<b>0.6929</b>	<b>300.00</b>	<b>300.00</b>
<b>Sp</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Margalef(R)</b>			<b>0.33</b>	<b>0.27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Simpson</b>			<b>0.3238</b>	<b>0.5116</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Equitatividad</b>			<b>0.0122</b>	<b>0.9996</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Se puede apreciar en la tabla anterior que, la especie la hierba *Cynodon dactylon* (Gallitos Asiático), es una especie exclusiva del área de CUSTF y que no fue registrada en los muestreos de la CHF. Sin embargo, no se incluye para su protección y conservación ya que la bibliografía consultada de CONABIO (Naturalista), señala que es una especie introducida.

Para garantizar que la biodiversidad y riqueza de especies que conforman la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia del área de CUSTF no se ponga en riesgo o se comprometa su abundancia en la CHF donde se ubica por el cambio de uso de suelo propuesto, se proponen las siguientes medidas:

Derivado del análisis de información y uso de criterios técnicos, se seleccionaron 19 especies arbóreas y arbustivas para llevar a cabo acciones de protección y conservación. Especies tales como: *Alseis yucatanensis* (Cacaoté, Tabaquillo), *Bursera simaruba* (Chacah), *Byrsonima bucidaefolia* (Sak Pa'j, Nanche amarillo), *Caesalpinia gaumeri* (Kítamché), *Cecropia peltata* (Guarumo), *Coccoloba spicata* (Boob cheeh), *Diospyros tetrasperma* (Tsiliil, K'ab che'), *Drypetes lateriflora* (Ekulub), *Guazuma ulmifolia* (Pixoy, Guacima), *Guettarda elliptica* (Lu' um' che'), *Gymnopodium floribundum* (Ts'iits'ilche'), *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Piscidia piscipula* (Jabín), *Thouinia paucidentata* (K'anchunup), *Chamaedorea seifrizii* (Xiat), *Coccothrinax readii* (Náaj k'aax, Nacax), *Sabal yapa* (Huano, Guano), *Thrinax radiata* (Ch'íit) y *Zamia prasina* (Palmita).

Para garantizar que la biodiversidad y riqueza de especies que conforman la vegetación de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, que no se ponga en riesgo o se comprometa su abundancia en la CHF donde se ubica por el cambio de uso de suelo propuesto, se proponen las siguientes medidas:

- Se delimitará el polígono forestal que define la superficie de 0.527377 ha de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Superennifolia, con cintas, estacas, marcas que ayuden a identificar los límites de los mismos y evitar dañar áreas no autorizadas para CUSTF.
- Ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre que incluya acciones de rescate y reubicación, producción de especies mediante técnicas de propagación vegetativa y/o colecta de germoplasma, de 19 especies de: *Alseis yucatanensis* (Cacaoté, Tabaquillo), *Bursera simaruba* (Chacah), *Byrsonima bucidaefolia* (Sak Pa'j, Nanche amarillo), *Caesalpinia gaumeri* (Kítamché), *Cecropia peltata* (Guarumo), *Coccoloba spicata* (Boob cheeh), *Diospyros tetrasperma* (Tsiliil, K'ab che'), *Drypetes lateriflora* (Ekulub), *Guazuma ulmifolia* (Pixoy, Guacima), *Guettarda elliptica* (Lu' um' che'), *Gymnopodium floribundum* (Ts'iits'ilche'), *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Piscidia piscipula* (Jabín), *Thouinia paucidentata* (K'anchunup), *Chamaedorea seifrizii* (Xiat), *Coccothrinax readii* (Náaj k'aax, Nacax), *Sabal yapa* (Huano, Guano), *Thrinax radiata* (Ch'íit) y *Zamia prasina* (Palmita).
- Realizar el acopio del suelo orgánico a través del despalme durante la etapa de preparación del suelo, de forma que se conserve el banco natural de germoplasma de semillas y ser usado en la dispersión de las áreas verdes y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea y





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

promover la sucesión natural de vegetación natural, que además ayudará a reducir la erosión del suelo y fomentará la infiltración del agua.

- Realizar la restauración de un área de 0.6000 ha de áreas degradadas y reforestación con plantas nativas producto del rescate, propagación vegetativa y/o colecta de germoplasma en densidades de 783 plantas por hectárea y garantizar una sobrevivencia mínima del 80%.

Con las propuestas para garantizar la conservación de la biodiversidad y riqueza de especies de la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subcaducifolia, así como la instalación de áreas verdes y/o jardines en una superficie total de 324.75 m<sup>2</sup>, reforestación de 0.6000 ha con plantas nativas y mantenimiento durante al menos 5 años. Se puede establecer que NO se compromete la biodiversidad de la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, donde se propone el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.527377 ha.

### Fauna

El estado de Quintana Roo se encuentra inmerso en la región biogeográfica Neotropical, además, confluyen dos provincias bióticas del País (provincia biótica Yucatanense y, provincia biótica Campechano-Petenense: subprovincia Roena). Aunado a ello, su topografía, climas y tipos de hábitat, han dado como resultado que, para el Estado de Quintana Roo, se tenga registrada la presencia de 24 especies de anfibios (Parra-Olea et al. 2014, González-Sánchez et al. 2017), 105 especies de reptiles (Flores-Villela y García-Vázquez 2014, González-Sánchez et al. 2017), 517 aves (Clements 2017) y 108 especies de mamíferos (Sosa-Escalante et al. 2013, Sánchez-Cordero et al 2014), para un total de 754 especies de vertebrados terrestres.

Los muestreos de fauna silvestre se realizaron en 2 temporadas, en este periodo, se establecieron 3 transectos, en el área donde se propone el CUSTF. Cada transecto fue de 100 m de longitud cada uno. En general se usaron métodos directos (observación) y métodos indirectos (fotografía, registros de rastros, huellas, madrigueras, excretas, huesos, rascaderas, echaderos, nidos, pelos, plumas, restos de comida, entrevistas informales o cualquier otro indicio que delate la presencia y actividad de fauna).

Del componente de fauna silvestre, se realizó la comparación de indicadores de diversidad y abundancia de la CHF y el área de CUSTF para cada grupo faunístico:

Indicador	Reptiles		Mamíferos		Aves	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
S	13	6	9	3	22	16
Margalef	2.49	1.28	1.86	1.12	3.65	2.74
Simpson	0.8548	0.7747	0.8023	0.7333	0.8993	0.9583
Simpson MAX	0.9231	0.8333	0.8889	0.6667	0.9545	0.9375
Shannon (H')	2.1460	1.5261	1.8512	1.0114	2.6981	2.4749
H MAX	2.5649	1.7918	2.1972	1.0986	3.0910	2.7726
Equitatividad	0.8367	0.8517	0.8425	0.9206	0.8729	0.8926





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Los indicadores ecológicos de distribución y abundancia del componente de fauna silvestre, tanto en el predio (CUSTF) y en la CHF, indican que se tiene una abundancia de muy baja a media dependiendo del grupo faunístico. Que todas las especies están representadas y no son exclusivas del área propuesta para CUSTF. En el grupo de aves, el número de especies (riqueza), es mayor en la CHF que en el área de CUSTF con 22 y 16 especies respectivamente. El número de especies registradas en la CHF es mayor que en el área de CUSTF; esta diferencia en la riqueza de especies se refleja en los indicadores de diversidad y abundancia de Simpson, Shannon ( $H'$ ), ya que es ligeramente mayor en la CHF que en el área de CUSTF. En cambio, el índice de equitatividad de Pielou ( $J'$ ), es mayor en el área de CUSTF que en la CHF debido a que las especies registradas son distribuidas de manera equitativa, en cambio en la CHF hay especies que muestran una abundancia de individuos dominante con respecto a las demás especies. De manera general, la diversidad del grupo de aves tanto en la CHF y área de CUSTF es Muy Alta en ambos casos.

Para el grupo de mamíferos, el número de especies registradas en el área de CUSTF es mayor que en la CHF con 9 y 3 especies respectivamente, que representa una diferencia importante. Los indicadores de diversidad y abundancia de Simpson, Shannon ( $H'$ ), muestran que los valores obtenidos son mayores en la CHF que en el área de CUSTF. Del grupo de reptiles, la riqueza o número de especies registradas en la CHF es 60% mayor que el número de especies registradas en el área de CUSTF. Esta diferencia en el número de especies se ve reflejado en los valores obtenidos de diversidad y abundancia de Simpson, Shannon ( $H'$ ) y equitatividad de Pielou ( $J'$ ) son mayores o más elevados en la CHF que el área de CUSTF.

Al comparar, el número de individuos registrados por grupo faunístico, los registros muestran que en el CUSTF NO hay especies exclusivas que se hayan registrado en la CHF, ya que todas las especies están representadas en los muestreos de fauna silvestre de la CHF. De los individuos registrados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la CHF del proyecto se registraron 2 especies: *Ctenosaura similis* (Iguana espinosa rayada) y *Ctenosaura pectinata* (Iguana Negra), ambas están en la categoría de Amenazada (A). Sin embargo, es importante mencionar que, la fauna es dinámica y no es exclusiva de ciertas áreas (CUSTF), por el cual tanto pueden estar en la CHF y CUSTF.

Asimismo, para reducir el riesgo de afectación al componente de fauna silvestre, se establecen las siguientes medidas:

- Realizar campañas de ruido para el ahuyentamiento de la fauna con el objetivo de alejar de los frentes de trabajo y evitar sean impactadas, esta actividad se realizará de manera previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme durante la etapa de preparación del sitio del proyecto.
- Se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, para reducir el impacto a ocasionar por el desarrollo del proyecto a la diversidad y abundancia de fauna silvestre.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- Las actividades de desmonte y despalme se realizarán de manera gradual para permitir el escape de la fauna.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, las especies de lento desplazamiento se rescatarán a través de técnicas adecuadas a cada grupo faunístico; para prevenir accidentes, se realizará el manejo y control adecuado durante el proceso de reubicación de fauna a los sitios de liberación, donde no sean molestados y/o afectados por el personal operativo y operación de maquinaria pesada y vehículos de carga.
- Durante la etapa de preparación del sitio del proyecto, si se detecta un elemento o grupo de reptiles en los frentes de trabajo o zona de trabajo, tránsito de camiones o simplemente en sitios donde pueden causar daño o pueden ser dañados por algún proceso o elemento y/o por considerarse un riesgo de accidente; se dará aviso al supervisor ambiental, encargado de manejo de fauna o personal asignado para su contención, rescate y reubicación o para definir su manejo o acción a implementar.
- Los individuos rescatados se reubicarán a la brevedad posible para evitar estrés, deshidratación y mortandad, conforme al Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, en los sitios propuestos.
- Para el traslado de reptiles y manejo de ejemplares se usará el equipo y protección necesario que garantice evitar accidentes.
- Se realizará un taller o plática de educación ambiental dirigido al personal operativo e involucrado con el desarrollo de la obra para recibir capacitación para poder atender eventos de encuentro con fauna silvestre y evitar daños o mortandad de Individuos.
- El personal operativo recibirá capacitación sobre el manejo de fauna silvestre que pudiera representar un riesgo para la salud, estableciendo las medidas a seguir para cualquier emergencia. Se permitirá la manipulación de la fauna sólo en casos indispensables para la seguridad de los mismos trabajadores.
- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales durante la etapa de preparación del sitio del proyecto y construcción, a fin de garantizar de que se puedan implementar las medidas de mitigación propuestas para el componente fauna.
- De preferencia, al iniciar las actividades de cambio de uso de suelo, se colocarán 6 letreros alusivos a la prohibición de la caza, captura y comercialización de fauna; así como 6 señalizaciones que indiquen los límites de velocidad vehicular para evitar atropellar a la fauna, permitir su escape y reducir riesgos.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se vigilará de manera periódica (cada semana), que los contenedores para residuos sólidos cuenten con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva.
- Se llevará un registro en bitácora de las actividades, acciones y medidas implementadas para llevar el manejo, control y reportes de fauna silvestre. Se tomará evidencia fotográfica, documentación o registro para el reporte de actividades y cumplimiento de ejecución de las diferentes medidas de mitigación propuestas.

Con la implementación de las medidas de mitigación descritas anteriormente, se puede garantizar que el daño al componente de fauna silvestre se minimice a niveles aceptables; las medidas a implementar en la etapa de preparación del sitio, construcción y durante la etapa de restauración ayudan a prevenir, mitigar y controlar el impacto a este componente.

En virtud de lo descrito anteriormente, se puede concluir que **NO** se pone en riesgo la biodiversidad del componente de fauna silvestre, donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en una superficie de 0.527377 ha.

[...]"

Con base en los razonamientos que anteceden y en lo expuesto por el REGULADO, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que en el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantendrá.

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

"[...]"

De acuerdo a la serie II de Edafología del INEGI, el predio del Proyecto, se encuentra en suelos del tipo Litosol. El 100% del polígono del predio del proyecto se encuentra en este tipo de suelo. El proyecto denominado Estación de Servicio Tulum 3, se encuentra en una zona plana (pendiente del 0- 5%), con ligeras ondulaciones y depresiones menores a 1 metro.

La erosión del suelo se define en términos generales como la eliminación acelerada de la capa superior del suelo de la superficie de la tierra por agua, el viento o la labranza (FAO, 2015), se estima la erosión de suelo para considerar el impacto positivo o negativo que conlleva la ejecución del proyecto en cuestión, se hace un análisis de los factores que intervienen en la erosión del suelo en las condiciones actuales del área donde se propone el cambio de uso de suelo (E0). El procedimiento se realiza en un escenario considerando





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

que se hubiera realizado el cambio de uso de suelo (Desmonte y Despalme), sin la ejecución de medidas de mitigación (E1) y también un escenario donde se lleva a cabo el proyecto con la implementación de medidas de mitigación (E2). Así mismo, se realiza el análisis de erosión del suelo para demostrar como las medidas propuestas mitigan la erosión causada por el cambio de uso de suelo propuesto.

La tasa y magnitud de la erosión hídrica están controladas principalmente por la intensidad de la lluvia, la erodabilidad propia de los suelos, la pendiente del terreno y la cubierta vegetal (SEMARNAT, 2002).

Para establecer la susceptibilidad a la erosión hídrica, tanto en el área que pretende el proyecto (CUSTF) como para el área a restaurar, es necesario considerar varios factores como son: tipo de suelo, topografía del terreno, cobertura y tipo de vegetación. Para estos cálculos, se estimó la erodabilidad a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, formulada en su forma actual por Wischmeier y Smith en 1962 (González, 1991):

$$A = R * K * LS * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo [t/ha/año]

R = Erosividad de la lluvia [MJ/ha\*mm/hr]

K = Erodabilidad del suelo en [t/ha.MJ\*ha/mm\*hr]

LS = Factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma de la pendiente) (adimensional)

C = Factor por cubierta vegetal (adimensional)

P = Factor por prácticas de manejo y/o conservación de la estructura del suelo (adimensional)

De tal manera, que, si sustituimos los valores obtenidos en la ecuación universal de pérdida de suelo, quedaría de la siguiente manera:

$$A = R * K * LS * C$$

$$A = 9,950.30 * 0.02 * 0.5327 * 0.45 = 47.71 \text{ t/ha/año de erosión hídrica.}$$

El resultado obtenido indica que el nivel de erosión de tipo moderada. Representa una lámina de suelo de 4.77 mm que se pierde anualmente por efecto de la erosión hídrica. El valor obtenido de erosión hídrica en las condiciones actuales, representa en el área de CUSTF un valor de 25.16 t/año..

Erosión Hídrica del suelo si se eliminara la vegetación forestal y el suelo permaneciera desnudo (A1).

De tal manera, que, si sustituimos los valores obtenidos en la ecuación universal de pérdida de suelo, quedaría de la siguiente manera:

$$A = R * K * LS$$

$$A = 9,950.30 * 0.020 * 0.5327 = 106.02 \text{ t/ha/año de erosión hídrica.}$$





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

El resultado obtenido indica que el nivel de erosión es Alta, pues se encuentra en el rango de 50-200 t/ha/año. Representa una lámina de suelo de 10.60 mm que se pierden anualmente por efecto de la erosión hídrica.

El resultado obtenido de erosión del suelo en el escenario A1, considerando eliminar la cobertura vegetal, el valor de la erosión en la superficie de CUSTF, representa una erosión de 55.91 t/año.

Estimación de la Erosión hídrica del suelo en el área degradada donde se propone realizar acciones de reforestación (R1).

Al igual que en el área de CUSTF, el área propuesta a restaurar, se determinó el factor R, donde el suelo también es Litosol y la precipitación es la misma que el área de CUSTF. El valor del factor R= 9,950.30 Mj/ha mm/h.

$$Y = 3.7745 (1,122.0) + 0.004540 (1,122.0)^2$$
$$\text{Factor R} = 9,950.30 \text{ MJ mm/ha}^* \text{mm/hr.}$$

El tipo de suelo es el mismo, tipo Litosol de textura "media", por lo que K= 0.02.

Se determinó el factor LS en el polígono a restaurar, se tomaron 2 mediciones en el área propuesta a restaurar.

El área propuesta a restaurar se encuentra desprovisto de vegetación con problemas de erosión del suelo, el suelo se encuentra desnudo, por lo que el factor de cobertura vegetal sería C= 1.0, de tal manera, que, si sustituimos los valores obtenidos en la ecuación universal de pérdida de suelo, quedaría de la siguiente manera:

$$A = R * K * LS * C$$
$$A = 9,950.30 * 0.02 * 0.3764 * 1 = 74.9035 \text{ t/ha/año de erosión hídrica}$$

El resultado obtenido significa que la erosión hídrica en el área a restaurar es de 44.9421 t/año.

El resultado obtenido indica que el nivel de erosión es Moderada, pues la erosión se encuentra en el rango de 10 - 50 t/ha/año. Representa una lámina de suelo de 7.49 mm que se pierden anualmente por efecto de la erosión hídrica.

Estimación de la Erosión del suelo en el área a reforestar aplicando las medidas de mitigación (R2).

De tal manera, que, si sustituimos los valores obtenidos en la ecuación universal de pérdida de suelo, quedaría de la siguiente manera:

$$A = R * K * LS * C * P$$
$$A = 9,950.30 * 0.02 * 0.3764 * 0.045 * 1 = 33.7066 \text{ t/ha/año de erosión hídrica}$$





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

El resultado obtenido significa que, en el área de restauración, en el escenario futuro la erosión se estima en 20.2239 t/año.

El resultado obtenido indica que el nivel de erosión es moderado, pues se encuentra en un rango menor de 10-50 t/ha/año. Representa una lámina de suelo de 3.37 mm que se pierden anualmente por efecto de la erosión hídrica.

#### Erosión eólica

La erosión eólica comparte con la erosión hídrica dos de los factores que controlan su tasa y magnitud, estos son la erodabilidad y la presencia de la vegetación. Sin embargo, en este proceso, la rugosidad del suelo y el clima también desempeñan papeles significativos. Este tipo de erosión afecta principalmente a las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país, aunque no es exclusiva de ellas. Su presencia está asociada a una insuficiente protección del suelo por la cubierta vegetal, a la destrucción de la estructura del suelo y a niveles bajos de humedad.

La erosión eólica se calcula mediante el producto del índice de agresividad del viento (IAVIE), el factor por textura del suelo (CATEX) y el factor por uso del suelo (CAUSO) y es expresada en ton/ha/año.

$$Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$$

Erosión Eólica en las condiciones actuales (A0).

Los valores obtenidos de cada factor se sustituyeron en la ecuación para determinar la erosión del suelo por efecto de aire.

$$Ee = IAVE * CATEX * CAUSO$$

$$Ee = 15.0974 * 1.75 * 0.11$$

$$Ee = 2.9062$$

La erosión eólica en este escenario es de 2.9062 t/ha/año. Al aplicar este valor en la superficie que se solicita para CUSTF (0.527377 ha), resulta en 1.5327 t/año. Lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 0.29 mm, consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo. (CONAFOR, 2010).

Erosión Eólica del suelo considerando si se eliminara la vegetación forestal y el suelo permaneciera desnudo (A1).

Los valores obtenidos de cada factor se sustituyeron en la ecuación para determinar la erosión del suelo por efecto de aire.

$$Ee = IAVE * CATEX * CAUSO$$

$$Ee = 15.0974 * 1.75 * 0.50$$

$$Ee = 13.2102$$





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

De tal manera que la erosión eólica total en el área de CUSTF considerando en este escenario, donde la vegetación es eliminada y el suelo es expuesto a las condiciones climatológicas, es de 6.9668 t/ha/año. Lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 1.321 mm, consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo. (CONAFOR, 2010).

Estimación de la Erosión eólica del suelo en el área degradada donde se propone realizar acciones de reforestación (R1).

Los valores obtenidos de cada factor se sustituyeron en la ecuación para determinar la erosión del suelo por efecto de aire.

$$Ee = IAVE * CATEX * CAUSO$$

$$Ee = 15.0974 * 1.75 * 0.50$$

$$Ee = 13.2102$$

De tal manera que la erosión eólica en este escenario es de 13.2102 t/ha/año. De tal manera que, en total, en el área a reforestar (0.60 Ha) considerando en este escenario donde la vegetación es nula y el suelo se encuentra expuesto a las condiciones climatológicas, es de 7.9261 t/ha/año. Lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 1.32 mm, consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo. (CONAFOR, 2010).

Estimación de la Erosión eólica del suelo en el área a reforestar aplicando las medidas de mitigación (R2).

Los valores obtenidos de cada factor se sustituyeron en la ecuación para determinar la erosión del suelo por efecto de aire en el área reforestada.

$$Ee = IAVE * CATEX * CAUSO$$

$$Ee = 15.0974 * 1.75 * 0.11$$

$$Ee = 2.9062$$

De tal manera que en el área a reforestar considerando en este escenario que la vegetación se encuentre establecida en densidad y cobertura vegetal similar a vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia; la erosión eólica estimada es de 2.9062 t/ha/año. Lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 0.29 mm, consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo. (CONAFOR, 2010). Este valor representa en el área de CUSTF una erosión de 1.7437 t/año.





Erosión del suelo (Hídrica y eólica) total en el área de CUSTF.

Una vez realizado los análisis de erosión hídrica y eólica en los diferentes escenarios planteados del área de CUSTF, en la Tabla se muestra el resumen de los valores obtenidos de la erosión del suelo

Resumen de erosión del suelo (t/Ha/Año) en los diferentes escenarios

Tipo de Erosión	Escenario 0 (Cond Actuales)	Escenario 1 (Ejecución de Proyecto sin medidas)	Escenario 2 (Con Proyecto y medidas)	Disminución con medida de mitigación	Porcentaje
Hídrica	47.7091	106.0202	0.2638	26.2968	98.51 %
Eólica	2.9062	13.2102	0.4881		
Erosión Total (t/ha/año)	50.6153	119.2304	0.7519		
<b>Total en CUSTF</b>	<b>26.6934</b>	<b>62.8793</b>	<b>0.3965</b>		

El análisis de los resultados obtenidos de la erosión del suelo, indican que en el escenario 0 (condiciones actuales), la erosión calculada en la superficie de CUSTF es de 50.6153 t/ha/año, que con respecto al escenario 2 (Ejecución del proyecto con medidas de mitigación) la erosión del suelo estimada es de 0.3965 t/año, que representa una reducción en la erosión del suelo. Lo anterior significa que el cambio de uso de suelo propuesto reduce la tasa de erosión en 98.51% (26.2968 ton/año).

De igual manera, durante los 12 meses que se planea la construcción del proyecto denominado Estación de Servicio Tulum 3 (Escenario 1, remoción de la vegetación y capa orgánica del suelo), la erosión del suelo que se produce durante este periodo es igual a 119.2304 t/ha., que representan un volumen de 62.8793 toneladas de suelo. Cantidad de suelo que se pierde por efectos de la erosión y que es necesario prevenir y mitigar.

Erosión total en el área a restaurar

Los resultados obtenidos de erosión del suelo en el área propuesta a restaurar en las condiciones actuales y considerando un escenario donde se realicen acciones de reforestación y obras de conservación de suelo, se muestran en la Tabla.

Resumen de erosión del suelo en el área a restaurar en los 2 diferentes escenarios

Tipo de Erosión	Escenario 0 (Cond Actuales)	Escenario 1 (con Acciones de Reforestación)	Disminución con Acciones de reforestación y Terrazas individuales	Porcentaje
Erosión hídrica	74.9035	33.7066	30.9005	58.45 %
Erosión eólica	13.2102	2.9062		
<b>Total t/ha/año</b>	<b>88.1137</b>	<b>36.6128</b>		





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Tipo de Erosión	Escenario 0 (Cond Actuales)	Escenario 1 (con Acciones de Reforestación)	Disminución con Acciones de reforestación y Terrazas individuales	Porcentaje
Total en Reforestación (0.6000 Ha)	52.8682	21.9677		

Si comparamos el valor obtenido de la erosión del suelo en las condiciones actuales de 88.1137 ton/año (74.9035 t/ha/año más 13.2102 t/ha/año) y la comparamos con el valor estimado del escenario futuro con las acciones de reforestación a implementar, el valor obtenido es de 36.6128 ton/año (33.7066 t/ha/año más 2.9062 t/ha/año), la erosión se reduce en un 58.45%. El volumen de suelo que se deja de perder por efecto de la erosión del suelo en las áreas a reforestar es de 30.9005 t/año. De tal manera que se promueve la conservación del suelo por año en esa cantidad de suelo. Es importante mencionar que, para alcanzar el 100% de eficiencia o valor de erosión estimado, es necesario alcanzar la cobertura vegetal usada para el factor C (Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia), la cual requiere de mínimo de 5 años para formar la cobertura vegetal propuesta. Considerando una eficiencia del 20% anual, la tasa de erosión del suelo se reduce de manera significativa.

Estimación de suelo que se puede recuperar al reducir la erosión del suelo en el área de reforestación

Suelo que se pierde por CUSTF	% de eficiencia	Erosión estimada	Acumulado	Año	Saldo
62.8793 toneladas	20	6.1801	6.1801	1	56.6992
	40	12.3602	18.5403	2	44.3390
	60	18.5403	37.0806	3	25.7987
	80	24.7204	61.8011	4	1.0783
	100	30.9005	92.7016	5	-29.8222

Considerando una eficiencia del 20% anual por año, garantizando la densidad y cobertura vegetal en el área a reforestar; se puede establecer que, en el año 5, se estaría recuperando o compensando el suelo perdido por efectos del cambio de uso de suelo estimado en 62.8793 toneladas.

Para que se puedan cumplir con los cálculos realizados que mitigan los efectos de la erosión, es necesario cumplir con las medidas propuestas siguientes:

- ✓ Se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre que considera la reforestación con plantas nativas en densidades de 783 plantas/ha en una superficie de 0.6000 ha de áreas degradadas.
- ✓ Instalar vivero rustico donde realizar el acopio de plantas producto del rescate de flora silvestre y donde producir las plantas necesarias para la reforestación mediante propagación vegetativa y colecta de germoplasma.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- ✓ Durante la etapa de preparación del sitio, se realizará el despalme del suelo con maquinaria pesada, en una profundidad máxima de 10 cm en promedio en la superficie donde se solicita el CUSTF. Material que se usará para dispersar como mulch en el área verde del proyecto y en las áreas de reforestación.
- ✓ Los residuos vegetales y suelo orgánico producto del desmonte y despalme durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se almacenarán temporalmente en el polígono del proyecto, para su uso posterior en las acciones de restauración.
- ✓ El desmonte de la vegetación en los polígonos de CUSTF, se realizará de manera gradual para mantener el mayor tiempo posible la cubierta vegetal y reducir el tiempo de exposición del suelo desnudo a la intemperie para evitar problemas de erosión del suelo.
- ✓ Se realizará al menos 1 riego por día en los caminos de terracería dentro del predio del proyecto a través de pipas con agua cruda a fin de mantener en fase húmeda y evitar la suspensión de polvos. La frecuencia de los riegos, dependerá del periodo de lluvias e intensidad del tránsito de vehículos, equipo y maquinaria.
- ✓ En las áreas verdes, se dispondrá una capa de materia orgánica en el suelo de aproximadamente 10 cm de grosor o profundidad en las superficies disponibles, para lo cual se usará el material orgánico producto de las actividades de despalme.

[...]"

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

3.-Por lo que corresponde al tercero de los supuestos arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitiga, se observó lo siguiente:

"[...]"

La vegetación, además de madera (en algunos casos), son hábitats de la fauna silvestre, capturan carbono y fijan nitrógeno. La captura o secuestro de carbono significa que este elemento que se encuentra en el aire de la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub>, al ser utilizado por las plantas, queda capturado en los tejidos de las mismas, particularmente en forma de madera o biomasa vegetal, evitando así que regrese a la atmósfera donde el incremento de sus concentraciones por la quema de los bosques y de energéticos fósiles producen el calentamiento global (SEMARNAT, 2003).

Los ecosistemas forestales contienen más carbono por unidad de superficie que cualquier otro tipo de uso de la tierra y sus suelos -que contienen cerca del 40 % del total del carbono- son de importancia primaria cuando se considera el manejo de los bosques. Por lo general, en los bosques naturales el carbono del suelo





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

*está en equilibrio, pero tan pronto como ocurre la deforestación -o la reforestación-, ese equilibrio es afectado. Aparte de los factores climáticos -principalmente la temperatura- los procesos más importantes que causan pérdidas de carbono del suelo son la erosión y la mineralización de la materia orgánica. La lixiviación del carbono orgánico e inorgánico es otro mecanismo importante de pérdida de carbono en el suelo (FAO, 2002).*

*La captura de carbono se basa en dos cuestiones principales: la absorción activa de la nueva vegetación y las emisiones evitadas de la vegetación existente. La primera perspectiva incluye a las actividades que implican la plantación de nuevos árboles (forestación, reforestación, o agro silvicultura) o el aumentar las tasas de crecimiento de la cubierta forestal existente (como mejores prácticas de silvicultura). La segunda perspectiva considera la prevención o reducción de la deforestación y del cambio de uso del suelo o la reducción a los bosques existentes.*

*La biomasa es la suma total de la materia orgánica viva de las plantas fotosintéticamente activas en una unidad de área, tanto arriba como abajo del nivel del suelo; está compuesta por los árboles, la vegetación arbustiva y la vegetación herbácea y se expresa en términos de peso seco, masa o volumen (Pardé 1980 en Riofrío, 2007, p.9). La biomasa varía de una especie forestal a otra y el almacenamiento de carbono depende de la productividad primaria neta de cada sistema, 1 gramo de biomasa es equivalente a 0.5 gramos de carbono o bien un CC de 50%, esta equivalencia ha sido aplicada en diversos trabajos para determinar los almacenes de carbono a distintas escalas (Masera, De Jong, Ricalde, 2000, p.28, Pacheco et al., 2007, p.251). La estimación de los escenarios focaliza la capacidad de las coberturas forestales para capturar carbono atmosférico y la conversión de estas áreas en fuentes de emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), los cálculos se realizaron a través del método general de almacenes de carbono (Brown, Lugo y Chapman, 1986, p.390).*

$$CO_2 = B * F$$

$$F = CC * 44 / 12 = CO_2$$

*En este procedimiento los datos de biomasa por hectárea (B) son multiplicados por un factor (F), que involucra el contenido de C (CC en proporción) en la biomasa seca y la relación entre el peso de la molécula de CO<sub>2</sub> (44) y el peso del átomo del C (12).*

*Para estimar el contenido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la parte aérea de la vegetación a remover por el CUSTF en el área del Proyecto, se usaron ecuaciones alométricas tomadas de la publicación denominada compilation of allometric equation database and metadata; writing of methodology and parts of the results and discusión (F Rojas-Gracia, 2015). Dicho documento concentra 478 ecuaciones alométricas para estimar biomasa de árboles y bosques mexicanos.*

*De acuerdo a cada especie a remover en el área de CUSTF, se eligieron las ecuaciones alométricas, en el caso de aquellas especies que no considera la publicación señalada, se eligieron las que fueran del mismo género o de fisonomía similar.*





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Biomasa y carbono almacenado en el área de CUSTF

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Biomasa Total en CUSTF (kg)	Biomasa Total en CUSTF (g/Ha)	Biomasa Total en CUSTF (g)	Carbono Total (g)
1	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoté, Tobaquillo	58.48	487.37	257.03	471.22
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	117.34	977.82	515.68	945.41
3	<i>Byrsonima bucidaeifolia</i>	Sak Pa'j, Nanche amarillo	40.84	340.32	179.48	329.04
4	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Zac-pah	367.48	3,062.30	1,614.98	2,960.80
5	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché	2.42	20.13	10.62	19.46
6	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	572.09	4,767.46	2,514.25	4,609.45
7	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	0.00	0.00	0.00	0.00
8	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Chi'kéej, Caimito	16.27	135.58	71.50	131.09
9	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Tob yuub	41.79	348.22	183.64	336.68
10	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob cheeh	12.74	106.19	56.00	102.67
11	<i>Coccothrinax readii</i>	náaj k'aax, Nacax	0.01	0.08	0.04	0.08
12	<i>Croton reflexifolius</i>	P'e'es k'uuch	31.37	261.39	137.85	252.72
13	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Tsilil, K'ab che'	52.15	434.62	229.21	420.22
14	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	1.96	16.37	8.63	15.83
15	<i>Eugenia foetida</i>	Sak lob ché	1.89	15.76	8.31	15.23
16	<i>Ficus cotinifolia</i>	Kopo', Alamo	1,011.96	8,433.02	4,447.38	8,153.53
17	<i>Fridericia floribunda</i>	Bejuco morado	7.29	60.76	32.04	58.75
18	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy, Guacima	0.60	5.00	2.64	4.83
19	<i>Guettarda elliptica</i>	Lu' um' che'	3.68	30.71	16.19	29.69
20	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'iits'iilche'	87.31	727.57	383.70	703.46
21	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	0.03	0.29	0.15	0.28
22	<i>Hamepa trilobata</i>	Majaua, Hool	75.11	625.89	330.08	605.14
23	<i>Lasiantha fruticosa</i>	Vara blanca	0.78	6.47	3.41	6.25
24	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	1,053.45	8,778.72	4,629.69	8,487.77
25	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	892.70	7,439.20	3,923.26	7,192.65
26	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	71.83	598.56	315.66	578.72
27	<i>Nectandra salicifolia</i>	Ochoc che, Aguacatillo	109.61	913.40	481.70	883.13
28	<i>Neea psychotrioides</i>	Ta'tsi'	25.94	216.13	113.98	208.97
29	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	4.37	36.39	19.19	35.19
30	<i>Pouteria campechiana</i>	Kanisté	138.19	1,151.57	607.31	1,113.40
31	<i>Sabal yapa</i>	Huano, Guano	0.00	0.01	0.00	0.01
32	<i>Swartzia cubensis</i>	K'aataloox, Corazón azul	134.32	1,119.34	590.32	1,082.25
33	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	4.46	37.17	19.60	35.93
34	<i>Thrinax radiata</i>	Ch'iit	1.09	9.07	4.78	8.77
35	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	1,459.33	12,161.04	6,413.46	11,758.00
36	<i>Zamia prasina</i>	Palmita	0.14	1.17	0.62	1.13
37	<i>Zuelania guidonia</i>	Tamay, Volador	1.72	14.34	7.56	13.86
38	<i>Zygia cognata</i>	Tamarindo ché	0.15	1.26	0.67	1.22
<b>Total</b>			<b>6,400.89</b>	<b>53,340.69</b>	<b>28,130.61</b>	<b>51,572.83</b>
<b>Toneladas (t)</b>			<b>6.40</b>	<b>53.34</b>	<b>28.13</b>	<b>51.57</b>

Como resultado del cálculo de biomasa en la vegetación a remover, se estima una cantidad de 28.13 toneladas de biomasa, que concentran 6.67 toneladas de carbono almacenado en la parte aérea de la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia en las 0.527377 ha de CUSTF.





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Asimismo, para determinar el contenido de carbono almacenado en la parte subterránea, se estimó la biomasa subterránea en función de la biomasa aérea y por tipo de ecosistema propuesta por Cairns et al (1997) citado en el Protocolo de estimación de las reservas de carbono en la biomasa forestal en México (Donación del Ministerio de Asuntos Internacionales del Gobierno de Noruega, publicado por la CONAFOR en Zapopan, Jalisco, México. El documento citado señala 2 ecuaciones, la primera aplicable a bosques templados y la segunda ecuación para bosques tropicales. Ver ecuaciones siguientes:

$$(Y) = \exp(-1.0587 + 0.8836(\ln(Cba)) + 0.2840) \quad (\text{Bosques templados})$$

$$(Y) \exp(-1.0587 + 0.8836(\ln(Cba))) \quad (\text{Bosques Tropicales})$$

Conforme a la ecuación para bosques tropicales, el carbono almacenado en la biomasa subterránea (raíces) es de 6.67 toneladas de carbono total en el área de CUSTF.

Biomasa y carbono almacenado en biomasa subterránea del área de CUSTF

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Carbono Vegetación Aérea (t)	Carbono almacenado en Raíces (t)
1	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoté, Tabaquillo	471.22	79.85
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	945.41	147.73
3	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	Sak Paj, Nanche amarillo	329.04	58.14
4	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Zac-pah	2,960.80	405.09
5	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché	19.46	4.78
6	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	4,609.45	598.98
7	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	0.00	0.00
8	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Chi'kéej, Caimito	131.09	25.78
9	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Tob yuub	336.68	59.33
10	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob cheeh	102.67	20.77
11	<i>Coccothrinax readii</i>	náaj K'aax, Nacax	0.08	0.04
12	<i>Croton reflexifolius</i>	P'e's k'uuch	252.72	46.05
13	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Tsilil, K'ab che'	420.22	72.16
14	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	15.83	3.98
15	<i>Eugenia foetida</i>	Sak lob ché	15.23	3.85
16	<i>Ficus cotinifolia</i>	Kopo', Alamo	8,153.53	991.47
17	<i>Fridericia floribunda</i>	Bejuco morado	58.75	12.69
18	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy, Guacima	4.83	1.40
19	<i>Guettarda elliptica</i>	Lu' um' che'	29.69	6.94
20	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'iits'ilche'	703.46	113.77
21	<i>Hamelia patens</i>	Coralillo	0.28	0.11
22	<i>Hamepa trilobata</i>	Majaua, Hool	605.14	99.60
23	<i>Lasianthaea fruticosa</i>	Vara blanca	6.25	1.75
24	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	8,487.77	1,027.29
25	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	7,192.65	887.48
26	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	578.72	95.75
27	<i>Nectandra salicifolia</i>	Ochoc che, Aguacatillo	883.13	139.10
28	<i>Neea psychotrioides</i>	Ta'tsi'	208.97	38.93
29	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	35.19	8.06
30	<i>Pouteria campechiana</i>	Kanisté	1,113.40	170.70
31	<i>Sabal yapa</i>	Huano, Guano	0.01	0.00
32	<i>Swartzia cubensis</i>	K'aataloax, Corazón azul	1,082.25	166.47
33	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	35.93	8.22
34	<i>Thrinax radiata</i>	Chi'it	8.77	2.36





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Carbono Vegetación Aérea (t)	Carbono almacenado en Raíces (t)
35	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya 'oxnik	11,758.00	1,370.12
36	<i>Zamia prasina</i>	Palmito	1.13	0.39
37	<i>Zuelania guidonia</i>	Tamay, Volador, Trementino	13.86	3.54
38	<i>Zygia cognata</i>	Tamarindo ché	1.22	0.41
<b>Total</b>			<b>51,572.83</b>	<b>6,673.08</b>
<b>Toneladas (t)</b>			<b>51.57</b>	<b>6.67</b>

Para concluir con el cálculo de carbono almacenada en la vegetación del área de CUSTF, se determinó el carbono almacenado en el suelo, para lo cual se tomó como referencia la tabla de Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México, que señala el carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México; para Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso (el más parecido al tipo de vegetación propuesto para CUSTF), el contenido de carbono en el suelo es de 100 toneladas por hectárea.

Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México

Diferentes ecosistemas terrestres	Vegetación aérea	Suelo	Raíces	Total
Bosque de coníferas	118	120	19	257
Bosque de Quercus	105	126	5	236
Bosque tropical perennifolio	186	115	4	305
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso	54	100	0	154
Bosque mesófilo de montaña	189	205	36	430
Matorral xerófilo y vegetación semiárida	19	60	1	80
Pastizal natural, halófilo y gipsófilo	16	81	0	97
Vegetación acuática y subacuática	223	59	0	282

Fuente: Información citada en Ordóñez, José Antonio (2004), Índices de contenido y captura de carbono en áreas forestales, UNAM, México

De tal manera que el carbono total almacenado por hectárea es de 210.44 t/ha (97.79 toneladas de carbono almacenado en la parte aérea, 12.65 toneladas en raíces y 100.0 toneladas en el suelo).

Vegetación aérea	Suelo	Raíces	Carbono/ha Total
97.79	100.00	12.65	210.44

Una vez determinado el contenido de carbono almacenado por hectárea en la vegetación que se encuentra en el área de CUSTF, se determinó el total de carbono almacenado en el área de CUSTF, estimado en 110.98 toneladas.

Tipo de vegetación	Superficie	Toneladas CO <sub>2</sub> / Ha	TCO <sub>2</sub> en CUSTF
Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia	0.527377	210.44	110.98





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Captura de carbono que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, considerando la superficie total solicitada.

La ejecución del proyecto afectará básicamente, en el área de cambio de uso de suelo, la acumulación anual de carbono, pues se pretende remover la vegetación en la mayor parte del área en cuestión para dar lugar a la infraestructura propuesta y dejar el suelo expuesto a las condiciones climáticas.

Al eliminar la cobertura vegetal de la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia y realizar el despulme del suelo orgánico, el contenido de carbono es cero.

La Captura de carbono con la aplicación de las medidas de mitigación (construcción de estación de servicio Toyota, aplicando las medidas de mitigación), sería como a continuación:

Contenido de carbono en cada escenario

Escenario Actual (Condiciones actuales)	Escenario Actual (Ejecución de Proyecto sin Medidas)	Escenario Actual (Ejecución de Proyecto con Medidas de Mitigación)	Disminución con medida de mitigación	Porcentaje
110.98 t/año	0.0000	3.15 t/año	107.83 t/año	97.16%

Al comparar el contenido de carbono en cada escenario, se puede establecer que con el cambio de uso de suelo propuesto hay una reducción del contenido de carbono en aproximadamente 97.16% (107.83 t). Para compensar la afectación a este recurso o servicio ambiental que prevalece en las condiciones actuales, se propone la reforestación de 0.6000 ha de áreas degradadas con plantas nativas producto del rescate y producción de especies en vivero rustico para sembrar con una densidad de 783 ind/ha y sobrevivencia mínima del 80%.

Captura de carbono en área degradada con acciones de reforestación y mantenimiento por 5 años.

El área degradada (0.6000 ha) donde se propone realizar acciones de reforestación, actualmente no tiene una cobertura vegetal y presenta evidencias de erosión laminar, por lo que el contenido de carbono es mínimo o nulo.

Con las acciones de reforestación para sembrar plantas nativas en densidades de 783 ind/ha., y su mantenimiento por al menos 5 años. El contenido de carbono de referencia corresponde a las plantas sembradas, donde en promedio tendrían un diámetro basal de 2.0 cm y 0.60 m de altura, con estas características se realizó el contenido de biomasa.





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Biomasa y carbono almacenado por hectárea en el área a reforestar.

No	Nombre Científico	Nombre Común	Ind/ha a sembrar	DAP Promedio	Altura Promedio	Biomasa Total (g/ha)	Biomasa Total (g)	Carbono Total (g)
1	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoté, Tabaquillo	25	2	0.6	1.81	3.0100	5.5183
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	25	2	0.6	8.98	14.9608	27.4282
3	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sak Paj, Nanche amarillo	8	2	0.6	3.02	5.0360	9.2327
4	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché	8	2	0.6	1.36	2.2649	4.1523
5	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	167	2	0.6	167.06	278.4283	510.4519
6	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob cheeh	8	2	0.6	1.41	2.3449	4.2990
7	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Tsilil, K'ab che'	33	2	0.6	701.08	1168.4718	2142.1984
8	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	17	2	0.6	1.93	3.2234	5.9095
9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy, Guacima	8	2	0.6	1.82	3.0322	5.5591
10	<i>Guettarda elliptica</i>	Lu' um' che'	8	2	0.6	1.41	2.3449	4.2990
11	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'iits'ilche'	25	2	0.6	5.69	9.4757	17.3721
12	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	25	2	0.6	2.68	4.4700	8.1950
13	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	8	2	0.6	3.16	5.2630	9.6489
14	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	8	2	0.6	1.01	1.6901	3.0985
15	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	8	2	0.6	0.00	0.0008	0.0016
16	<i>Coccothrinax readii (A)</i>	náj k'aax, Nacax	126	2	0.6	0.01	0.0133	0.0245
17	<i>Sabal yapa</i>	Huano, Guano	68	2	0.6	0.00	0.0072	0.0132
18	<i>Thrinax radiata (A)</i>	Ch'ít	200	2	0.6	82.49	137.4841	252.0541
19	<i>Zamia prasina</i>	Palmita	8	2	0.6	3.30	5.4994	10.0822
<b>Total</b>			<b>783</b>			<b>988.22</b>	<b>1,647.0208</b>	<b>3,019.5385</b>
						<b>0.98821</b>	<b>1.64702</b>	<b>3.019538</b>

En el mismo sentido se realizó la estimación del contenido de carbono en las raíces con la ecuación recomendada para bosques tropicales, de tal manera que el carbono almacenado en la biomasa subterránea (raíces) es de 0.466228 toneladas.





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

*Biomasa y carbono almacenado por hectárea en suelo subterráneo el área a reforestar*

No	Nombre Científico	Nombre Común	Carbono Vegetación Aérea (t)	Carbono almacenado en Raíces (t)
1	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoté, Tabaquillo	5.5183	1.56918
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	27.4282	6.47147
3	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	Sak Pa'j, Nanche amarillo	9.2327	2.47272
4	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché	4.1523	1.22048
5	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	510.4519	85.69616
6	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob cheeh	4.2990	1.25852
7	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Tsilil, K'ab che'	2142.1984	304.34071
8	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	5.9095	1.66708
9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy, Guacima	5.5591	1.57942
10	<i>Guettarda elliptica</i>	Lu' um' che'	4.2990	1.25852
11	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'iits'ilche'	17.3721	4.32261
12	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	8.1950	2.22548
13	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	9.6489	2.57097
14	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	3.0985	0.94230
15	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	0.0016	0.00114
16	<i>Coccothrinax readii (A)</i>	n'aj k'aax, Nacax	0.0245	0.01307
17	<i>Sabal yapa</i>	Huano, Guano	0.0132	0.00758
18	<i>Thrinax radiata (A)</i>	Ch'iit	252.0541	45.93803
19	<i>Zamia prasina</i>	Palmita	10.0822	2.67271
<b>Total</b>			<b>3019.5385</b>	<b>466.22815</b>
<b>Toneladas</b>			<b>3.019538</b>	<b>0.466228</b>

Para estimar el carbono almacenado en el suelo, se tomó como referencia la tabla, que señala el carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México; para Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso (el más parecido al tipo de vegetación propuesto para CUSTF), el contenido de carbono en el suelo es de 100 toneladas por hectárea. Para que se cumpla con esta estimación de contenido de carbono, se cumple con dispersar una capa de 10 cm de suelo y materia orgánica (producto del despalme) en la zona a reforestar.

Entonces, de manera general el contenido de carbono en el área a reforestar en las condiciones actuales de densidad de individuos con las especies señaladas se estima el contenido de carbono en 105.81 t/ha. De tal manera que en el área a reforestar (0.6000 ha) el contenido de carbono sería de 63.49 toneladas de CO2.





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Contenido de carbono estimado en el área a reforestar

Tipo de vegetación	Superficie (Ha)	Toneladas/ Ha	TCO2 Total (t)
Reforestación con 19 especies de selva mediana subperennifolia en densidades de 783 ind/ha	0.600000	105.81	63.49

El contenido de carbono estimado en el área a reforestar es de 63.49 toneladas de CO<sub>2</sub>, esta cantidad se incrementaría conforme avancen el tiempo, de tal manera que se considera un incremento mínimo de 10% anual, por lo que el contenido de carbono se va acumulando conforme avance el tiempo.

Considerando el incremento anual, se estima que, en el año 3, se estaría compensando el contenido de carbono perdido por el cambio de uso de suelo propuesto estimado en 107.83 toneladas.

Contenido de carbono estimado en el área a reforestar

Suelo que se pierde por CUSTF	% de eficiencia	TCO2 Acumulado	Año	Saldo
132.17 toneladas	20	12.70	12.70	1
	40	25.39	38.09	2
	60	38.09	76.18	3
	<b>80</b>	<b>50.79</b>	<b>126.97</b>	<b>4</b>
	100	63.49	190.46	5

Considerando una eficiencia del 20% anual por año, garantizando la densidad de 783 ind/ha y sobrevivencia mínima del 80% y disposición de una capa de suelo y materia orgánica en el suelo del área a reforestar; se puede establecer que, a partir del año 4, se estaría recuperando o compensando el carbono perdido por efectos del cambio de uso de suelo estimado en 132.17 toneladas.

Para que las medidas propuestas sean eficientes, es necesario cumplir con las siguientes medidas:

- El material vegetal y residuos vegetales se deberán triturar para su posterior uso en las acciones de reforestación para usar en la conformación del sustrato o para esparcir una capa ligera en el suelo.
- Realizar el acopio del suelo y materia orgánica, con ayuda de maquinaria pesada, acumular en sitios dentro del predio donde no estorben a maquinaria y camiones de transporte de materiales.
- Respetar las densidades de plantas propuestas de 783 ind/ha, sobrevivencia mínima del 80% y mantenimiento durante al menos 5 años para que las plantas reforestadas queden establecidas.
- Destinar 324.48 m<sup>2</sup> de la superficie total del proyecto para ser cubiertos con cobertura vegetal (áreas verdes/jardineras) de pastos y hierbas que almacenen oxígeno en la biomasa o contenido de carbono.

[...]"





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Por lo anterior, con base en las consideraciones expresadas previamente, esta AGENCIA estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en cuestión, **la capacidad de almacenamiento de carbono se mitiga.**

4. Por lo que corresponde al cuarto de los supuestos arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue, del ETJ e información complementaria, se desprende lo siguiente:

"[...]"

*Es importante señalar que en el área donde se propone el CUSTF, NO se encuentra sobre cuerpos de agua naturales o corrientes perennes, que pudieran ser afectados en la calidad del agua, por lo que el impacto a cuerpos de agua y corrientes superficiales de tipo perenne o intermitente es nulo.*

*En ninguna de las etapas de desarrollo del proyecto, se usarán pesticidas, nutrientes, agentes patógenos, sedimentos u otras fuentes de contaminación que pudieran afectar la calidad del agua.*

*Para el cálculo del análisis de captación de agua se usó el método indirecto descrito en la NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua. Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, publicado en el Diario Oficial de la Federación: 27/03/2015. El método indirecto (Precipitación-escurrimiento), debido a que en la cuenca en estudio no se cuenta con suficiente información de registros hidrométricos.*

*El método indirecto de precipitación-escurrimiento, determina el volumen medio anual del área, para ello se realizan los cálculos y procedimiento siguiendo la metodología descrita en la siguiente expresión:*

$$\text{(Volúmen Anual de Escurrimiento Natural de la Cuenca (Ve))} \\ = \text{(Precipitación Anual de la Cuenca (P))} * \text{(Área de la Cuenca (Área m}^2\text{))} * \text{(Coeficiente de Escurrimiento (Ce))}$$

*M*

*Para este estudio se utilizaron los datos de Precipitación Normal tomados del registro de las normales climatológicas de un periodo de 30 años (1981-2010) de la estación climatológica que se muestran:*

Datos climatológicos de las estaciones cercanas al sitio del Proyecto

Estación Climatológica	M.S.N.M.	Distancia al proyecto (km)	Precipitación Media Normal	Ubicación
0023025 Tulum	10.0	0.93	1,122.0	20°13' 32" N, 087°27' 29" W

*X*



*Am*



**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

De acuerdo a la metodología, se determinó primero el coeficiente de escurrimiento (Ce), en función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual en el área de CUSTF. Para lo cual, de acuerdo al conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II. (Continuo Nacional), en el área de CUSTF, el tipo de suelo es Leptosol, textura de clase 2, es decir, se clasifica como suelo tipo B (textura media).

*Escenario 0 (Condiciones actuales)*

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000, Serie II. (Continuo Nacional), el tipo de suelo del área de CUSTF es Leptosol=Litosol, y le corresponde una textura de clase 2, es decir, se clasifica como suelo tipo B (textura media). Asimismo, la precipitación normal anual es de 1,122.0 mm y suelo de textura media, que le corresponde un valor K= 0.22 (Selva Mediana Subperennifolia con cobertura vegetal de 50-75%).

Una vez determinado el volumen de escurrimiento por hectárea, el volumen de escurrimiento anual en el área de CUSTF es de 240.67 m<sup>3</sup>/año.

El valor de K es mayor a 0.15, por lo que se usa la ecuación 2.

$$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1.5$$

El coeficiente de escurrimiento (Ce), sería =  $K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1.5$

$$Ce = (0.22*(1,122.0 -250)/2000 + (0.22-0.15/1.5)$$
$$Ce = 0.143$$

El volumen de escurrimiento anual (Ve) = Precipitación anual \* Superficie\* Coeficiente de escurrimiento (Ce).

$$Ve = 1.122 * 10,000 * 0.143$$
$$Ve = 1,604.46 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$$

Una vez determinado el volumen de escurrimiento por hectárea, el volumen de escurrimiento anual en el área de CUSTF es de 846.16 m<sup>3</sup>/año.

Asimismo, el volumen de infiltración (Vi), sería igual a la precipitación en metros en la superficie de CUSTF menos el volumen de escurrimiento que ya incluye la evapotranspiración (Método indirecto de la NOM-011-CONAGUA-2015) y que sería:

$$Vi = P*10,000 - Ve$$
$$Vi = 1.122 \text{ m} * 10,000 \text{ m}^2 - 1,604.46 \text{ m}^3$$
$$Vi = 9,615.54 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$$





**MEDIO AMBIENTE**

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, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

*De acuerdo a la precipitación promedio registrada en la zona del proyecto (Estación 23025, Tulum), el volumen de agua que se infiltra actualmente en el suelo en el área de CUSTF, que sustenta Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, con un suelo de textura media, es de 5,071.01 m<sup>3</sup>/año.*

#### *Escenario 1 (CON PROYETO SIN MEDIDAS)*

*Se determinó el volumen de agua que se infiltra al suelo en el área de CUSTF si se eliminara la cobertura vegetal, la infiltración del agua se vería afectada al permanecer el suelo desnudo expuesto a las condiciones climatológicas. Así como se realizó el cálculo, la infiltración y escurrimiento para las condiciones actuales del predio, se realizó el mismo procedimiento para determinar el volumen de agua, considerando un escenario donde se realizará el cambio de uso de suelo (desmonte y despalme) sin la aplicación de medidas de mitigación.*

*El volumen de agua que se infiltra al suelo en el área de CUSTF considerando que se realizara el cambio de uso de suelo (desmonte y despalme) sin la aplicación de medidas de mitigación, con suelos de textura media, resultaría en 8,875.02 m<sup>3</sup>/año. El volumen de agua que se dejaría de infiltrar en la superficie de CUSTF, a causa del desmonte y despalme de la vegetación, sin considerar medidas de mitigación, es de 4,680.48 m<sup>3</sup>/año*

#### *Escenario 2 (CON PROYECTO CON MEDIDAS)*

*Si consideramos un tercer escenario donde se realice el CUSTF considerando la ejecución de medidas de mitigación, el escurrimiento y la infiltración del agua, se vería reflejada de la siguiente manera.*

*Se realizó el mismo procedimiento que en los escenarios anteriores para determinar el volumen de agua, considerando un escenario donde se realizará el cambio de uso de suelo y se aplicarán las medidas de mitigación. De acuerdo a la metodología, se determinó primero el coeficiente de escurrimiento (Ce), en función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual de la cuenca o área en estudio.*

*En general, el volumen de escurrimiento anual total en la superficie de CUSTF con la ejecución de proyecto y la implementación de medidas de mitigación es de 1,281.74 m<sup>3</sup>/año. El volumen de agua que se infiltra en el suelo en el área de CUSTF considerando que se realizara la ejecución del proyecto y la implementación de medidas de mitigación, resultaría en 4,635.43 m<sup>3</sup>/año.*



Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, 14210, Ciudad de México.  
Teléfono: 55 91 26 01 00 [www.gob.mx/asea](http://www.gob.mx/asea)



**2023**  
AÑO DE  
**Francisco**  
**VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



Resumen de valores obtenidos del Balance Hídrico por escenario en el área de CUSTF

Balance Hídrico	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	Condiciones Actuales (m <sup>3</sup> /Año)	Después de CUSTF (m <sup>3</sup> /Año)	Restaurado una vez realizado el CUSTF y ejecutado las medidas de mitigación
Volumen precipitado	5,917.17	5,917.17	5,917.17
Volumen de Ecurrimiento (Incluye volumen evaporado)	1,604.46	2,344.98	2,430.40
Infiltración (m <sup>3</sup> /Ha)	9,615.54	8,875.02	8,789.60
Infiltración en CUSTF	5,071.01	4,680.48	4,635.43
Potencial de infiltración de las obras a implementar			435.58
Porcentaje			8.6 %

Durante la ejecución del cambio de uso de suelo propuesto, al eliminar la cobertura vegetal y dejar el suelo desnudo, se afecta la infiltración del agua en aproximadamente 435.58 m<sup>3</sup> (5,071.01 m<sup>3</sup> - 4,635.43 m<sup>3</sup>). De igual manera, de acuerdo al escenario 2 (Con Proyecto sin la aplicación de medidas), se estima una infiltración de 4,680.48 m<sup>3</sup>, si comparamos con el escenario 1 (Condiciones actuales) donde se estima una infiltración estimada de 5,071.01 m<sup>3</sup>, la diferencia de estos escenarios da un valor de 390.53 m<sup>3</sup>, que es la afectación que causaría el desmonte y despalme en un periodo de 12 meses.

Entonces la afectación total en la infiltración del agua es de 826.11 m<sup>3</sup> (435.58 m<sup>3</sup> + 390.53 m<sup>3</sup>). Para compensar o mitigar la reducción de la infiltración, se propone la restauración de 0.6000 Ha de áreas degradadas completamente ajenas a la superficie del proyecto, se pretende compensar esta disminución en la infiltración, que como tal no se considera pérdida, ya que toda el agua escurrida, será redireccionada hacia puntos específicos donde sea posible su infiltración, por lo tanto, se incorporaría al mismo acuífero, sin afectar el mismo.

### ÁREA DE RESTAURACIÓN

#### Escenario Actual

El volumen de escurrimiento anual en la superficie de reforestación es de 1,406.99 m<sup>3</sup>/año. Asimismo, el volumen de infiltración (Vi), sería igual a la precipitación en metros en la superficie de CUSTF menos el volumen de escurrimiento, que sería = P\*10,000 - Ve

$$Vi = 1.122 \text{ m} * 10,000 \text{ m}^2 - 2,344.98 \text{ m}^3$$

$$Vi = 8,875.02 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$$

El volumen de agua que se infiltra al suelo en el área de reforestación, considerando que son áreas degradadas, con suelos de textura media, resultaría en 5,325.01 m<sup>3</sup>/año.





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UCSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

*Escenario Futuro (superficie restaurada)*

El volumen de escurrimiento anual en la superficie a restaurar sería de 959.89 m<sup>3</sup>/año. Por otro lado, el volumen de infiltración (Vi), sería igual a la precipitación en metros en la superficie a restaurar, la cual ya incluye la evapotranspiración, menos el volumen de escurrimiento, que sería como a continuación:

$$Vi = P * 10,000 - Ve$$

$$Vi = 1.122 \text{ m} * 10,000 \text{ m}^2 - 1,599.82 \text{ m}^3$$

$$Vi = 9,620.18 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$$

Con las acciones de reforestación en las 0.6000 Ha de áreas degradadas, se estima una infiltración del agua de 5,772.11 m<sup>3</sup>/año. Este volumen de agua representa un aumento de la infiltración en 8.40% en el área a restaurar

Resumen de valores obtenidos del Balance Hídrico por escenario en el área a restaurar

Balance Hídrico	Escenario 1	Escenario 2	Potencial de infiltración de las obras a implementar	Porcentaje
	Condiciones Actuales (m <sup>3</sup> /Año)	Con acciones de reforestación (m <sup>3</sup> /Año)		
Volumen precipitado	6,732.00	6,732.00	447.09	8.40 %
Volumen de Escurrimiento (Incluye volumen evaporado)	1,406.99	959.89		
Infiltración	5,325.01	5,772.11		

De tal manera que con las acciones de reforestación se puede mitigar la disminución de la infiltración del agua por el cambio de uso de suelo propuesto estimada en 826.11 m<sup>3</sup>. Adjunto a este documento se anexa memoria de cálculo en formato Excel, donde se desarrollan los cálculos para ambos escenarios para la superficie propuesta de restauración. Es importante mencionar que, para que se pueda recuperar el volumen de infiltración del agua con las acciones de reforestación propuestas, es necesario, alcanzar la cobertura y densidad propuesta con sobrevivencia mínima del 80% para garantizar que cumpla con los resultados esperados, para lo cual se debe considerar la eficiencia de las acciones propuestas. En este caso, se requiere de mínimo de 5 años para formar la cobertura vegetal propuesta. Considerando una eficiencia del 20% anual, la infiltración del agua sería conforme a la Tabla siguiente.

Estimación de suelo que se puede recuperar al reducir la erosión del suelo en el área de reforestación.

Volumen de agua a compensar (m <sup>3</sup> )	Volumen ganado con obras de conservación (m <sup>3</sup> /año)	% de eficiencia anual	Infiltración anual	Saldo Acumulado	Año	Saldo
305.40	447.09	20	89.42	89.418912	1	736.70
		40	178.84	268.256736	2	557.86
		60	268.26	536.513472	3	289.60





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

Volumen de agua a compensar (m <sup>3</sup> )	Volumen ganado con obras de conservación (m <sup>3</sup> /año)	% de eficiencia anual	Infiltración anual	Saldo Acumulado	Año	Saldo
		80	357.68	894.18912	4	-68.07
		100	447.09	1,341.28368	5	-515.17

Considerando una eficiencia del 20% anual por año, garantizando la densidad, cobertura vegetal y sobrevivencia mínima del 80% de la vegetación en el área a reforestar; se puede establecer que, a partir del año 4, se estaría recuperando el volumen de agua perdido por la ejecución del cambio de uso de suelo propuesto. Es importante señalar que con el CUSTF propuesto y la ejecución del proyecto con las medidas de mitigación, con respecto a las condiciones originales, el volumen de agua que se pierde en la infiltración es de 826.11 m<sup>3</sup>. Con el volumen de agua que se obtiene derivado de las acciones de reforestación estimada en 447.09 m<sup>3</sup>/año. Con la recuperación de infiltración señalada anteriormente, se mitiga la pérdida de este servicio ambiental y no se compromete la cantidad de agua que se infiltra en el suelo.

Las medidas de mitigación a ejecutar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, que ayudan a evitar o mitigar el impacto ambiental a la disminución de la captación de agua y /o el deterioro de la calidad del agua, son las siguientes:

- ✓ Se instalarán sanitarios portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en los frentes de trabajo y sitios de mayor tránsito vehicular, de tal forma que se instalará un sanitario portátil por cada 20 trabajadores.
- ✓ Se proporcionará el mantenimiento especificado por el fabricante a la maquinaria y equipos a utilizar para que estén en las mejores condiciones óptimas de operación, con la finalidad de evitar fugas de lubricantes que contaminen los suelos y que por consecuencia del arrastre pudieran llegar al subsuelo. En este sentido, todos los mantenimientos preventivos de la maquinaria y de los equipos deberán realizarse de manera externa por los prestadores de servicio. Esta actividad será responsabilidad de la empresa contratista, pero el Promoviente vigilará que se cumpla.
- ✓ Se dispondrá una superficie de 324.75 m<sup>2</sup> como áreas verdes donde se sembrará y mantendrá cubierto con pasto, así como la introducción de algunos elementos vegetales de preferencia, plantas nativas u ornamentales en densidades de 783 plantas por hectárea para compensar el impacto ambiental por el desarrollo del proyecto. Asimismo, en esta superficie, se buscará que mantenga una cobertura vegetal como pastos y hierbas para evitar o disminuir problemas de erosión del suelo.
- ✓ El diseño del proyecto en los edificios techados podrá capturar agua de lluvia y dirigirla hacia terreno natural para fomentar la infiltración del agua.





**MEDIO AMBIENTE**

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, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- ✓ *Se proporcionará el mantenimiento especificado por el fabricante a la maquinaria y equipos a utilizar para que estén en las mejores condiciones óptimas de operación, con la finalidad de evitar fugas de lubricantes que contaminen los suelos y que por consecuencia del arrastre pudieran llegar a los cuerpos de agua intermitentes. En este sentido, todos los mantenimientos preventivos de la maquinaria y de los equipos deberán realizarse de manera externa por los prestadores de servicio. Esta actividad será responsabilidad de la empresa contratista, pero el Promovente vigilará que se cumpla.*
- ✓ *Se evitará el uso de agua potable en los procesos de construcción y se usará de preferencia agua tratada.*
- ✓ *El agua para consumo humano se obtendrá de tiendas y comercios locales, en las presentaciones y tamaños comerciales.*
- ✓ *Se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre que considera la reforestación con plantas nativas en densidades de 783 plantas/ha en una superficie de 0.6000 ha de áreas degradadas.*

[...]"

Con base en los razonamientos arriba expresados y en lo expuesto por el REGULADO, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que en el desarrollo del PROYECTO de cambio de uso de suelo forestal la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantendrá.

VIII. Que en cumplimiento de la obligación que esta Autoridad Administrativa debe salvaguardar de conformidad con lo dispuesto en el artículo 93, párrafos segundo y tercero de la LGDFS, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafos segundo y tercero, establecen:

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

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



Boulevard Adolfo Ruíz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, 14210, Ciudad de México.  
Teléfono: 55 91 26 01 00 [www.gob.mx/asea](http://www.gob.mx/asea)



**2023**  
AÑO DE  
**Francisco**  
**VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



En ese sentido:

- a) Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Quintana Roo, esta DGGC, con fundamento en el artículo 143, fracción III del RLGDFS, solicitó opinión al estado de Quintana Roo mediante el oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/9544/2023 de catorce de septiembre de dos mil veintitrés y, que habiendo transcurrido el plazo establecido en el artículo 55, párrafo segundo de la LFPA, sin que haya emitido la opinión correspondiente se entiende que no existe objeción para que en su caso se pueda autorizar el CUSTF.
- b) Respecto a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, los cuales se integraron en el ETJ, con base en los datos que se establecen en el artículo 93, tercer párrafo de la LGDFS y; 141, fracción IX del RLGDFS, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 y Anexo 2 de 2.
- c) Con relación al cumplimiento de lo dispuesto en los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Al respecto se tiene lo siguiente:

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

El sitio del proyecto se encuentra inmerso en la Región Ecológica número 17.33, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 62, denominada Karst del estado de Yucatán y el estado de Quintana Roo.

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 62, tiene una política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable y una prioridad de atención Alta. Las características de esta UGA se muestran en la siguiente tabla:

Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Preservación de Flora y Fauna -Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura -Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

*M*

*J*

Donde se ubica el proyecto, se puede concluir que: el diseño del Proyecto y las medidas consideradas a ejecutar en las diferentes etapas de desarrollo de este y su operación; se puede establecer que su ejecución es compatible y congruente con las estrategias y líneas de acción señaladas en la UAB 62 del POEGT.



*J*



**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

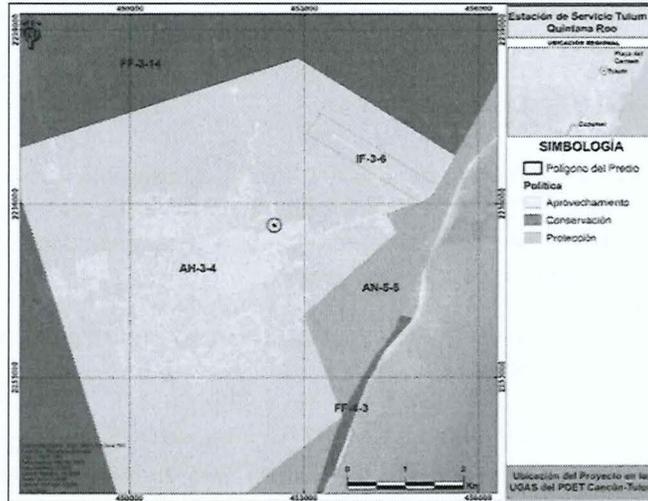
**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

• **Programa General de Ordenamiento Territorial de la Región Cancún-Tulum.**

El 26 de octubre de 1994, fue publicado en el DOF el *Acuerdo por el que se decreta el Ordenamiento Ecológico de la Región Denominada Cancún-Tulum*. Asimismo, el 03 de agosto de 2001, se firmó el *ACUERDO de Coordinación que con el objeto de apoyar la modificación, expedición y ejecución del Programa de Ordenamiento Ecológico para la región denominada Corredor Cancún-Tulum, ubicada en el Estado de Quintana Roo, suscriben las secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Desarrollo Social y de Turismo y el Estado de Quintana Roo*. En total dentro del programa de ordenamiento se cuenta con 32 UGAS con política o fragilidad ambiental asignada, usos compatibles, condicionados y usos incompatibles. El sitio del proyecto se ubica en las UGA número AH-3-4.



Ubicación del Proyecto en las UGAS del Corredor Cancún-Tulum.

• **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

Las regiones terrestres prioritarias se refieren a la clasificación que establece la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la cual lista 152 regiones subdivididas en siete categorías. Para el concepto de RTP, el área del proyecto no se encuentra en tal supuesto, siendo la más cercana la denominada: Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak, que se ubica a 11.1 km del sitio del proyecto en dirección suroeste.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

La CONABIO, tiene identificadas 110 RHP en la república mexicana, de las cuales, el sitio del proyecto **se encuentra en la denominada Cenotes Tulum-Cobá**. El Proyecto es plenamente compatible con las políticas de la Región Hidrológica Prioritaria Cenotes Tulum-Cobá, principalmente en cuanto a conservación, al considerar medidas para la conservación de la biodiversidad, evitar la erosión del suelo, reducción de la calidad y cantidad de agua que se infiltra al suelo natural y promueve la conservación de vegetación nativa al restaurar una superficie de 0.600 ha de áreas degradadas.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)**

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las AICAS definidas, siendo la más cercana la denominadas Sian Ka ´ an a 14.7 km en dirección sur.

- **Áreas Naturales Protegidas (ANP).**

El polígono del PROYECTO no limita con alguna ANP de tipo federal, estatal o municipal. Por lo que no le aplica este criterio. Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa concluye que no existen criterios de manejo específicos que impidan el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del proyecto en comento.

IX. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone, lo dispuesto por el artículo 97, de la LGDFS, que a la letra dice:

*"No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte, sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley."*

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno por incendio, tala o desmonte, sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe y el acta de visita técnica realizada el veinticuatro de octubre de dos mil veintitrés en el sitio del PROYECTO, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a CUSTF no se detectó área afectada por incendio forestal, tala o desmonte.

Por lo antes manifestado, no se encuentra bajo el supuesto normativo que se establece el artículo 97 de la LGDFS.

X. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 143 y 144 del RLGDFS, esta Autoridad Administrativa





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

se avocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

- a) Que mediante oficio ASEA/UGSIVC/DGCC/11129/2023, de siete de noviembre, de dos mil veintitrés, esta, DGCC, notificó al apoderado legal del REGULADO, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el FFM, la cantidad de **\$ 104,920.88 (ciento cuatro mil novecientos veinte pesos 88/100 M.)** concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en la superficie de 2.3639 hectáreas de Selva Mediana Subperennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- b) Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido en los artículos 98 de la LGDFS y; 144, párrafo segundo del RLGDFS, mediante escrito libre de catorce de noviembre dos mil veintitrés, ingresado el mismo día, en el AAR de esta AGENCIA el C. Rodrigo Medina Díaz en su carácter de apoderado legal del REGULADO, presentó copia simple del depósito vía transferencia electrónica del depósito realizado al FFM por la cantidad de **\$ 104,920.88 (ciento cuatro mil novecientos veinte pesos 88/100 M.N.)**, por concepto de pago al fondo forestal para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en las superficies de 2.3639 hectáreas de Selva Mediana Subperennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1o, 4o, párrafo quinto, 25, párrafos cuarto y quinto, 27, párrafos primero, tercero, cuarto y sexto, 28, párrafos cuarto y quinto, 42 y 90 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Décimo noveno transitorio del *Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía*, publicado en el DOF el veinte de diciembre de dos mil trece; 1o, 2o, fracción I, 9o, 17, 18, 26 y 32 Bis de la *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*; 1, 2, 4, 95, 129 y 131 de la *Ley de Hidrocarburos*; 1, 7, 9, 10, 14, fracción XI, 54, 68, fracción I y 93 de la LGDFS; 1o, 2o, 3o, 4o, 5o, fracciones X, XVIII y XXX, y 7o, fracción VII, 27 y 31, fracciones I, II, VIII y último párrafo de la LASEA; 1, 2, 3, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 35 y 49 de la LFPA; 1, 2, 30, 31, 138, 139, 140, 141 del RLGDFS; 1, 2, 3, apartado B, fracción IV y último párrafo, 4, 9, 40, párrafo primero, 41 y 42 del *Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*; 1, 2, 3, fracciones I, XLVII y último párrafo, 4, fracciones IV, VI y XXVII, 9, párrafos primero y segundo, 12, 14, fracciones IV, V, inciso e, XXII y último párrafo, 17, 18, fracciones III, XVIII y XX, y 37 del RIASEA; en correlación con los artículos Primero, Tercero y Cuarto del *Acuerdo por el que se delegan a los Jefes de la Unidad de Gestión Industrial y la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, las facultades y atribuciones que se indican*, publicado en el DOF, el veintinueve de marzo de dos mil dieciséis; el *Acuerdo por el que se delega en las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento; y de Gestión Comercial, de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica*, publicado en el DOF el ocho





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

de marzo de dos mil diecisiete y; el Acuerdo por el que se simplifican los tiempos de respuesta y/o resolución de los trámites, y se dan a conocer diversos formatos para la gestión de trámites inscritos en el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios; a cargo de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, publicado en el DOF el veintiséis de noviembre de dos mil veinte; así como toda la normatividad jurídica aplicable, esta DGCC:

**RESUELVE**

**PRIMERO. - AUTORIZAR**, por excepción, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.527377 hectáreas (5,273.77 m<sup>2</sup>), para el desarrollo del PROYECTO denominado "Estación de Servicio Tulum 3", con ubicación en manzana 140, lote 001-1 de la reserva territorial del IPAE, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo, promovido por el C. Rodrigo Medina Díaz, en su carácter de apoderado legal bajo los siguientes:

**TÉRMINOS**

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Selva Mediana Subperennifolia y el CUSTF que se autoriza se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por un (1) polígono con las coordenadas UTM Z16 siguientes:

Vértice	UTM_X	UTM_Y
1	452158.95	2235785.79
2	452185.84	2235702.47
3	452128.56	2235684.00
4	452101.62	2235767.41

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

*"Que los productos forestales maderables estimados en este capítulo NO serán comercializados por el Promovente, motivo por el cual No será necesario tramitar las remisiones forestales para acreditar la legal procedencia de materias primas forestales. Los residuos forestales producto del desmonte y despalme se usarán para conformar las áreas verdes. Por lo anterior, solo se almacenarán de manera temporal, para su posterior uso en la etapa de construcción y en caso necesario, se dispondrán los productos forestales a pobladores locales para su uso exclusivo como leña para combustible, pero NO para la comercialización de productos."*

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





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie del proyecto en la que se autoriza el CUSTF, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aun cuando esta se encuentre dentro del predio donde se autoriza la remoción de la vegetación forestal en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, deberá solicitar de manera previa al trámite ASEA-001-031 Solicitud de Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para actividades del Sector Hidrocarburos para la superficie correspondiente ante esta AGENCIA.
- IV. La remoción de la vegetación forestal autorizada deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas ni fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propicien la erosión hídrica y eólica.
- V. Los resultados del cumplimiento de este Término se deberán incluir en los informes a los que se refiere el Término XXIV del presente resolutivo.
- VI. El REGULADO deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo la titular la única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutivo.
- VII. Para el debido cumplimiento de lo establecido en los artículos 93, párrafo tercero de la LGDFS y; 141, fracción IX del RLGDFS, previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a CUSTF tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VIII. Deberá llevar a cabo las actividades establecidas en el programa para el rescate y reubicación del Anexo 1 de 2, con especies como: *Alseis yucatanensis* (Cacaoté, Tabaquillo), *Bursera simaruba* (Chacah), *Byrsonima bucidaefolia* (Sak Pa'j, Nanche amarillo), *Caesalpinia gaumeri* (Kitamché), *Cecropia peltata* (Guarumo), *Coccoloba spicata* (Boob cheeh), *Diospyros tetrasperma* (Tsilil, K'ab che'), *Drypetes lateriflora* (Ekulub), *Guazuma ulmifolia* (Pixoy, Guacima), *Guettarda elliptica* (Lu' um' che'), *Gymnopodium floribundum* (Ts'iits'ilche'), *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Piscidia piscipula* (Jabín), *Thouinia paucidentata* (K'anchunup), *Chamaedorea seifrizii* (Xiat), *Coccothrinax readii* (Náaj k'aax, Nacax), *Sabal yapa* (Huano, Guano), *Thrinax radiata* (Ch'íit) y *Zamia prasina* (Palmita). Las cuáles serán rescatadas y mantenidas en un vivero rústico que será instalado dentro del sitio de acopio de las especies de flora





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DCGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

rescatadas. Con el manejo adecuado de las especies, así como la preparación y las condiciones en el área donde se llevará a cabo su reubicación, será posible la adaptación y éxito de la reforestación. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica, deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIV de este resolutivo.

- IX. Deberá realizar la reforestación en una superficie de 0.60 hectáreas con las especies *Alseis yucatanensis* (Cacaoté, Tabaquillo), *Bursera simaruba* (Chacah), *Byrsonima bucidaefolia* (Sak Pa', Nanche amarillo), *Caesalpinia gaumeri* (Kítamché), *Cecropia peltata* (Guarumo), *Coccoloba spicata* (Boob cheeh), *Diospyros tetrasperma* (Tsilil, K'ab che'), *Drypetes lateriflora* (Ekulub), *Guazuma ulmifolia* (Pixoy, Guacima), *Guettarda elliptica* (Lu' um' che'), *Gymnopodium floribundum* (Ts'iits'ilche'), *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Piscidia piscipula* (Jabín), *Thouinia paucidentata* (K'anchunup), *Chamaedorea seifrizii* (Xiat), *Coccothrinax readii* (Náaj k'aax, Nacax), *Sabal yapa* (Huano, Guano), *Thrinax radiata* (Ch'ít) y *Zamia prasina* (Palmita). tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica, deberán reportarse conforme lo establecido en el Término XXIV de este resolutivo.
- X. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el artículo 93, párrafo tercero de la LGDFS y; 141, fracción IX del RLGDFS, previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo* y publicada en el DOF el treinta de diciembre de dos mil diez, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutivo.
- XI. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas de reubicación y reforestación; llevar a cabo las acciones de reforestación y obras de conservación de suelo, para compensar la erosión hídrica y eólica por el CUSTF y favorecer la capacidad de infiltración de agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica, deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIV de este resolutivo.
- XII. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica, deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIV de este resolutivo.
- XIII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de estas.





Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UCSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- XIV. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 20 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica, deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIV de este resolutivo.
- XV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, que cuente con Autorización vigente y ampare el residuo peligrosos que pretende manejar.
- XVI. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuado de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutivo.
- XVII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutivo.
- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora, fauna, suelo y aguas consideradas en el ETJ, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica, deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIV de este resolutivo.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de CUSTF y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta DGCC, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del CUSTF autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del CUSTF, se deberá informar oportunamente.
- XX. Para el debido cumplimiento de lo establecido en los artículos 96 de la LGDFS y; 149 del RLGDFS, una vez iniciadas las actividades de CUSTF, dentro de los primeros 30 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, se deberá notificar la fecha de inicio y término de los mismos, a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial con copia a esta DGCC de esta AGENCIA, así como la presentación de los informes a los que se refiere el Término XXIV de este resolutivo, conforme a los artículos referidos.





Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

- XXI. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de CUSTF será de **12 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta DGCC, conforme a lo establecido en los artículos 149 y 150 del RLGDFS, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en ningún caso la mitad del plazo previsto originalmente, antes de su vencimiento y, se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica que incluya las modificaciones pertinentes a las medidas de mitigación planteadas por el plazo originalmente otorgado; económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado. Para lo anterior, el REGULADO deberá solicitarlo a esta DGCC, con base al trámite CONAMER con número de homoclave **ASEA-2021-005-003-A**, *Solicitud de ampliación del plazo de ejecución, respecto de las autorizaciones otorgadas de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales para las Actividades del Sector Hidrocarburos.*
- XXII. La presente autorización de CUSTF podrá ser modificada conforme a lo establecido en los artículos 95 de la LGDFS y; 146 y 147 del RLGDFS. Para lo anterior, previo al inicio de las obras y/o actividades que se pretenden modificar, el REGULADO deberá notificar dicha situación a esta DGCC, con base en el trámite CONAMER con número de homoclave **ASEA-2021-005-002-A**, *Modificación a la autorización del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales para las Actividades del Sector Hidrocarburos*, previo al inicio de las actividades que se pretende modificar. Queda prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.
- XXIII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años. Se hace de su conocimiento que las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la LGDFS podrán ser revocados, extinguidos y suspendidos por cualquiera de las causas previstas en las fracciones de los artículos 63, 64 y 65 de la misma Ley.
- XXIV. Se deberá presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de esta AGENCIA, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.
- XXV. Se remite copia del presente resolutivo a la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su inscripción en el Registro Forestal Nacional, de conformidad con los artículos 42, fracción III de la LGDFS y; 19 del RLGDFS para su captura en el Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal.





Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

**SEGUNDO.** Con fundamento en el artículo 16, fracciones VII y IX de la LFPA, se hace de su conocimiento:

- I. El REGULADO será el único responsable, ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la AGENCIA, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades del PROYECTO, de conformidad con las atribuciones señaladas en el artículo 13 del RIASEA.
- II. El REGULADO será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo, la información complementaria y lo establecido en el presente resolutivo.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la AGENCIA, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que solo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización, de conformidad con las atribuciones señaladas en el artículo 13 del RIASEA.
- IV. El REGULADO será 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 de este, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la AGENCIA y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta DGGC con base en el trámite CONAMER con número de homoclave **ASEA 2021 005 002 A** *Modificación a la autorización del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales para las Actividades del Sector Hidrocarburos*, en los términos y para los efectos que establece el artículo 22 del RLGDFS, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y hacerse responsable del cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en la misma; así mismo, deberá adjuntar los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se realizará el CUSTF de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. El REGULADO, es la persona con la jerarquía suficiente para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del CUSTFy/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente.
- VII. Esta autorización no exenta al REGULADO de obtener otras aprobaciones que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.





**MEDIO AMBIENTE**

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, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

**TERCERO.** Téngase por reconocida la personalidad jurídica del C. Rodrigo Medina Díaz, en su carácter de apoderado legal del REGULADO, con fundamento en el artículo 19, párrafo segundo de la LFPA.

**CUARTO.** Notifíquese el presente resolutivo por cualquiera de los medios previstos por el artículo 35 de la LFPA y demás relativos aplicables.

**ATENTAMENTE**

**Directora de Gestión de Distribución y  
Expendio de Petrolíferos y Gas Natural B**

**Mtra. Eréndira Hanako Chávez Hikiya**

En suplencia por ausencia de la Titular de la Dirección General de Gestión Comercial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 4, fracción XXVII, 18, fracción XX, 37, fracción XXIII y 48 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; en el ejercicio de las facultades otorgadas a dicha área, en términos de lo dispuesto por los artículos 18 y 37 del Reglamento Interior citado con anterioridad, de conformidad con el oficio de designación para actuar en suplencia por ausencia número ASEA/UGI/0763/2023 de fecha 11 de octubre de 2023, emitido por el Titular de la Unidad de Gestión Industrial, basado en dicha fundamentación, acorde a lo señalado en el numeral 48 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

C.c.e.p. Ing. Ángel Carrizales López. - Director Ejecutivo de la ASEA.- Para conocimiento  
Ing. Felipe Rodríguez Gómez.- Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA.- Para conocimiento  
Ing. Rodolfo de la Fuente Pérez. -Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA. -Para Conocimiento  
Mtra. Laura Josefina Chong Cutiérrez. - Jefe de la Unidad de Asuntos Jurídicos de la ASEA.- Para conocimiento

Bitácora: 09/DSA0045/07/23

Folios: 0123181/08/23 y 0128419/11/23

JCRA/LFVA/JLSV



Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, 14210, Ciudad de México.  
Teléfono: 55 91 26 01 00 [www.gob.mx/asea](http://www.gob.mx/asea)





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

**Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre del proyecto denominado "Estación de Servicio Tulum 3", con una superficie 0. 527377 hectáreas (5,273.77 m<sup>2</sup>), ubicado en manzana 140, lote 001-1 de la reserva territorial del IPAE, en el municipio de Tulum, en el estado de Quintana Roo.**

#### I. INTRODUCCIÓN.

La reforestación se define, de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, como el "establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales" como práctica que sólo se justifica en algunos casos.

La reforestación es considerada también como una regeneración artificial, que se logra con la siembra directa (semillas) o con la plantación de árboles pequeños, aunque para este caso, la restauración forestal es más bien una compensación por la pérdida de una superficie con cubierta vegetal natural; sin embargo, el principio de restauración se mantiene siendo "un conjunto de actividades con el propósito de rehabilitar un ecosistema forestal degradado, para su recuperación parcial o total de las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución", lo cual puede lograrse de distintas formas de acuerdo a los objetivos y las condiciones del sitio a reforestar.

La técnica más comúnmente empleada es la plantación de árboles de uno a tres años de edad que han sido desarrollados en viveros, sin embargo, en la actualidad existen otras formas para rehabilitar el paisaje, tales como la promoción del crecimiento vegetal de especies existentes en el sitio, ya sea con mejoramientos del suelo o con exclusiones de fauna doméstica o silvestre que naturalmente inhiben por ramoneo y pisoteo el crecimiento de las plantas, así como la germinación de las semillas que pudieran encontrarse en el suelo o por propagación vegetativa.

Dado el alto impacto antrópico presente en la actualidad y su visible incremento irracional, provocando efectos importantes en el planeta, y por consiguiente en los organismos que en ella habitan, se denota la importancia de la reforestación como una operación esencial y necesaria para mitigar el fuerte impacto del ser humano.

#### II. OBJETIVOS.

- a) Realizar el rescate y reubicación de individuos de flora y fauna silvestre.
- b) Propagar especies de flora silvestre para llevar acciones de reforestación
- c) Realizar acciones de reforestación en un área degradada de 0.6000 hectáreas.
- d) Reubicar los elementos rescatados de fauna silvestre a sitios seguros para su protección y conservación.

#### III. CRITERIOS UTILIZADOS EN LA SELECCIÓN DE ESPECIES

Para determinar las especies a proteger y conservar, en el capítulo V se realizó la comparación de indicadores ecológicos, considerando los siguientes criterios que justifican su selección por representar algún tipo de riesgo de pérdida o reducción de nivel de biodiversidad.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

- Especies exclusivas que solo se registraron solo en el área de CUSTF y no así en los muestreos de la CHF.
- Baja densidad ( $\leq 10 \text{ Ind}/\text{Ha}$ ), registrada en el área de CUSTF que en comparación con la CHF exista una diferencia igual o mayor al 50%.
- Que sea menor en comparación con la densidad registrada en la CHF, de tal manera que, si hay una diferencia mayor al 20% con respecto al área de CUSTF.
- Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Especies con potencial ornamental.

#### IV. METAS.

- a) Definir el listado de especies de flora y fauna silvestre que serán utilizadas en el programa.
- b) Definir las obras de restauración de suelos que serán llevadas a cabo.
- c) Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de reforestación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas.
- d) Establecer las técnicas y metodologías a emplear para el control y manejo de fauna silvestre.
- e) Identificar las medidas complementarias para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación y sobrevivencia de elementos reubicados de fauna silvestre.

#### V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES.

El rescate y reubicación de los individuos de interés ecológico propuestos, se llevará a cabo a través de metodologías y técnicas adecuadas con el fin de obtener el mayor éxito posible. En esta actividad, una brigada de biólogos, especialistas en flora, se dará a la tarea de reubicar a los individuos de flora silvestre fuera del área de construcción del Proyecto, antes de las actividades de desmonte y de despalme. De esta forma se salvaguardará la integridad física de los mismos.

De esta manera, el presente programa promueve el establecimiento de las especies seleccionadas (las cuales serán mantenidas y producidas en el vivero rústico propuesto), ya que los individuos que se introducen presentan, por lo general, condiciones óptimas de crecimiento. Para la reforestación planteada, la siembra se realizará aproximadamente un mes antes de las lluvias, a fin de que cuando se lleve a cabo la introducción de las plántulas éstas encuentren condiciones ambientales favorables a su establecimiento y desarrollo.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, la reforestación será realizada con una distribución espacial de "tresbolillo", asemejando de este modo una distribución más natural y, sobre todo, con la finalidad de mejorar la captación superficial de agua, además de prevenir la formación de cárcavas. Inicialmente se





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

recomienda "aflojar la tierra" en las áreas compactadas, con la finalidad de proporcionar una mejor textura que permita, así mismo, una mayor infiltración de agua, además de que esta acción facilitará la preparación de las cepas. Esta acción será realizada con el equipo adecuado para tal fin. La preparación del suelo será realizada a pico de pala, dado que es un sistema fácil, rápido y económico, que puede ser realizado por una sola persona o dos como máximo, desde la apertura de la cepa hasta la plantación. El método consiste en abrir en el suelo el espacio suficiente para introducir la plántula y/o la planta, por medio de una pala recta de punta, talache o pala de hender; con la pala recta de punta se hace el hueco hendiéndola y palanqueándola hacia abajo; con el talacho se entierra y palanquea hacia arriba, y con la pala se introduce por completo en el suelo de un solo golpe, apoyándose en su pedal e imprimiéndole un movimiento de vaivén rápido hasta que se deja un espacio suficiente para introducir la planta.

Este método tiene la ventaja de ser económico y rápido pues permite que una sola persona realice la operación de abrir el hueco, introducir la plántula y/o planta, tapar el hoyo y apisonar la tierra con el pie para conseguir un buen contacto de la raíz de la planta con el sustrato.

De acuerdo con Vázquez-Yanes y Batis (1996), las especies vegetales utilizadas en la restauración idealmente deberían ser de fácil propagación, resistentes a condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, salinidad entre otros. Un rápido crecimiento de las especies elegidas ayudaría a la producción rápida de materia orgánica y de hojarasca, aunque deben evitarse aquellas que presenten tendencias a adquirir una propagación invasora e incontrolable. La presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o de asociaciones micorrícicas podría compensar el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrimentos en el suelo. Particularmente, resulta importante que las especies utilizadas favorezcan el establecimiento de las especies nativas, tanto de flora como de fauna, proporcionándoles hábitat y alimento. Así mismo y de ser posible, las especies podrían resultar beneficiosas para las comunidades aledañas al presentar una utilidad adicional a su efecto restaurador.

Las características ideales mencionadas anteriormente, difícilmente se encuentran en una misma especie, por lo cual se buscará la combinación de especies que reúna todas las características deseadas, en función del levantamiento realizado, que permitan una rápida sucesión y regeneración de la zona perturbada.

#### Banqueo de árboles de interés.

Para banquear un árbol o arbusto y trasplantarlo, es necesario formar un cepellón a través del repicado y con ayuda de pala y pico según las condiciones del terreno. De manera general el tamaño del cepellón será acorde a las dimensiones del árbol, siendo de 2-3 veces el perímetro del tronco medido a una altura de 1 m del terreno y tendrá una forma de queso o trompo.

El repicado consiste en cortar las raíces laterales de la planta o árbol, mientras está anclado al suelo a una distancia determinada del tronco principal para formar el cepellón y en los cortes de raíces realizadas y en estas zonas emitir nuevas raíces radicales, esta actividad se realiza con herramienta tal como





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

tijeras de podar, incluso con la misma pala de excavación que este afilada para hacer cortes finos y rápidos.

La técnica banqueo, consiste en cavar y repicar el árbol seleccionado, formándole un cepellón de dimensiones aceptables de acuerdo con el tamaño de la especie seleccionada, con la finalidad de formar una maceta con las raíces y suelo donde está creciendo el ejemplar seleccionado y pueda resistir el trasplante al sitio seleccionado. Con el cepellón formado se pretende crear condiciones lo más favorables posibles para su buen desarrollo en el sitio que se pretenda establecer. Una vez formado el cepellón, éste se cubre con costal o aspilla de preferencia material orgánico, el cual protegerá las raíces y ayudará a proteger el sistema radicular durante el transporte al sitio definitivo.

### Propagación vegetativa.

En caso de ser necesario, por las condiciones propias de los individuos a rescatar, y a consideración del técnico, podría realizarse la propagación vegetativa de las especies para complementar los individuos a utilizar en la reforestación.

Listado de especies propuestas para producir y propagar.

Estrato Vegetal	No.	Nombre Científico	Nombre Común	Ind/ha	Forma de Producción	Cantidad
Árboles	1	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoté, Tabaquillo	25	Germoplasma	80 gr
	2	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	25	Propagación vegetativa	-
	3	<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	Sak Pa'j, Nanche amarillo	8.3	Germoplasma/ Propagación vegetativa	120 gr
	4	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché	8.3	Germoplasma	12 gr
	5	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	166.7	Germoplasma	150 gr
	6	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob cheeh	8.3	Germoplasma/ Propagación vegetativa	80 gr
	7	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Tsilil, K'ab che'	33.3	Germoplasma	140 gr
	8	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	16.7	Germoplasma	160 gr
	9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy, Guacima	8.3	Germoplasma/ Propagación vegetativa	160 gr
	10	<i>Cuettarda elliptica</i>	Lu' um' che'	8.3	Germoplasma	50 gr
	11	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'iits'ilche'	25	Germoplasma	120 gr
	12	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	25	Germoplasma	220 gr
	13	<i>Piscidia piscipuia</i>	Jabin	8.3	Germoplasma	150 gr
	14	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	8.3	Germoplasma	80 gr
Arbustos	15	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	8.3	Germoplasma/Esquejes	180 gr
	16	<i>Coccothrinax readii (A)</i>	náaj k'aax, Nacax	125	Germoplasma/Esquejes	140 gr
	17	<i>Sabal yapa</i>	Huano, Cuano	66.7	Germoplasma/Esquejes	120 gr
	18	<i>Thrinax radiata (A)</i>	Ch'iit	200	Germoplasma/Esquejes	100 gr
	19	<i>Zamia prasina</i>	Palmita	8.3	Germoplasma/Esquejes	120 gr





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

Estrato Vegetal	No.	Nombre Científico	Nombre Común	Ind/ha	Forma de Producción	Cantidad
Total				783.1		

Técnicas de Propagación por Estacas. - Para realizar con éxito la propagación por estacas de especies a usar en las acciones de reforestación. será necesario tomar las siguientes medidas:

- Se procurará cortar las ramas que tengan aproximadamente 6 - 10 milímetros de grosor, con el fin de facilitar su enraizamiento.
- Se supervisará que de dichas ramas sean cortados trozos de entre 20 y 30 cm de longitud, que de preferencia el corte se realice justo por debajo de un nudo o yema, que las estacas estén libres de hojas y que el corte inferior fuese recto.
- Se procurará que todos los cortes inferiores de las estacas estén orientados hacia abajo, ya que de esa forma se asegura que el enraizador tenga un mayor grado de eficiencia.
- Las estacas, una vez agrupadas por lotes de aproximadamente 50 serán sumergidas en una solución de hormonas de enraizamiento y agua, (fomentado con esto el crecimiento de nuevas raíces), dentro de una cubeta de plástico, dejándolas dentro del vivero.
- Al mismo tiempo se llenarán bolsas tipo forestal de aproximadamente 30 x 20 cm de plástico, con sustrato preparado para esta actividad.
- El sustrato preparado será de la siguiente proporción 40-30-20, la cual significa que tendrá una proporción del 40% de tierra negra o agrícola, 30 de arena o tezontle fino y 20% de materia orgánica ya sea de hojarasca, ocochal, cascará de coco que tendrá que estar preparada o astillada finamente para este uso. Obviamente este sustrato estará tratado y desinfectado por alguno de los métodos disponibles ya sea a través de productos químicos o tratamientos según sea el caso.
- Las plantas a propagar se regarán diariamente para que estén bien hidratadas siempre sin exagerar para no pudrir, durante esta etapa se puede usar algún fungicida para prevenir el ataque de hongos.
- Una vez que se desarrolle la raíz de las plantas y presenten brotes bien formados, estas podrán ser plantadas en el sitio definitivo en campo.

Una vez plantadas se regarán regularmente de acuerdo a la temporada de lluvias hasta su establecimiento que puede tardar un par de semanas. Cada planta y árbol trasplantado se protegerá a través de mallas o cercos de material resultado del desmonte u otro disponible para evitar sean dañados





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

y ayudar a su establecimiento. Todos los árboles quedarán registrados y se monitoreará su desarrollo para llevar a cabo el seguimiento de su desarrollo y sobrevivencia

#### Metodología para la reforestación.

##### • Preparación del Sitio.

Existen diferentes maneras de preparar el terreno donde se pretende establecer la plantación, para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia de la planta. La elección del método está en función de diversos factores: superficie a reforestar, disponibilidad de recursos (humanos, económicos, maquinaria y equipo), tipo de suelo, pendiente del terreno y acceso al mismo. En este caso se realizará de forma manual con herramientas básicas ya que es una superficie menor de 10 hectáreas (ha). Con este método sólo se trabaja el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.

El material producto del desmonte y despalme se utilizará como sustrato en las cepas donde se plantará, para mejorar las características del suelo e incrementar la supervivencia de la reforestación, dado que se trata de un área degradada con suelo pobre, se buscará extender o esparcir suelo fértil producto del despalme y desmonte con un grosor aproximado de 15 cm.

##### • Siembra de ejemplares de flora

Para realizar un trasplante exitoso y aumentar la tasa de supervivencia de las plantas rescatadas se tomarán las siguientes medidas:

- Se seleccionará previamente el sitio de reubicación de acuerdo a las dimensiones del árbol a trasplantar y que tenga los espacios y buenas condiciones para un buen desarrollo.
- La extracción consiste en extraer el árbol banqueado y trasladar con carretilla o manualmente al sitio de plantación definitivo.
- Se aplicará una dosis ligera de enraizador (radix 15,000) para promover la formación de las raíces. La generación de raíces finas repercute directamente en el crecimiento de la planta, éstas son las que absorben los nutrimentos esenciales para el crecimiento.
- En la plantación, se cuidará que el cuello del árbol quede al nivel del terreno, la tierra bien compactada y se le formará un cajete de las mismas dimensiones que el diámetro del cepellón para regar abundantemente una vez realizada la plantación.
- A cada árbol plantado, en caso de ser necesario se realizarán podas de formación y sanidad para darle formación al desarrollo del árbol.
- Aquellos individuos que por su tamaño sean de fácil manejo, serán colocados en bolsas de vivero





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UCSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

#### • Mantenimiento de la reforestación.

Dentro del cuidado básico de las plantas se realizarán las siguientes actividades:

##### a) Deshierbe.

Durante la fase de establecimiento, las plántulas son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes con la vegetación preexistente que pueda crecer, por lo tanto, resultará necesario realizar actividades de deshierbe durante los primeros dos años de la plantación con una frecuencia de seis meses. Esta actividad consistirá en quitar las malezas que salen alrededor de la planta, arrancando las hierbas con todo y raíz, dejando las hierbas arrancadas alrededor.

##### b) Riego de la plantación (en casos de sequía extrema).

En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la plantación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros dos años, hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, lo cual significa aplicar uno o dos riegos de cuatro a cinco litros de agua por planta (Prado 1991, citado por Valdebenito y Delard 2000).

##### c) Control de plagas y enfermedades.

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de las plantas, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reforestación.

## VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES.

En el área que se propone reubicar las especies, se plantea realizar acciones de restauración a través de una reforestación con densidad de 783 plantas/ha, que representan una densidad a sembrar de 470 plantas en el área a restaurar y garantizar una sobrevivencia mínima del 80%, así como su mantenimiento de al menos 5 años. El área que se pretende para la reforestación se encuentra inmersa dentro de la CHF definida para el proyecto, misma que cuenta con una superficie de 0.6000 hectáreas y se ubica cercano al área de CUSTF. Una vez realizada la identificación de las especies de flora registradas en la superficie de cambio de uso de suelo, el rescate y reubicación propuestos, permitirá mantener la diversidad vegetal que se encontraba representada en los polígonos sujetos a afectación. Las especies consideradas para rescate y reubicación son 19 especies.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

Estrato vegetal	No	Nombre Científico	Nombre Común	Ind/ha	%	Plantas a sembrar/ha	Plantas Totales (0.600 Ha)
Arbóreo	1	<i>Alseis yucatanensis</i>	Cacaoté, Tabaquillo	25	3.2	25	15
	2	<i>Bursera simaruba</i>	Chacah	25	3.2	25	15
	3	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	Sak Pa'j, Nanche amarillo	8.3	1.1	8	5
	4	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitamché	8.3	1.1	8	5
	5	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	166.7	21.3	167	100
	6	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob cheeh	8.3	1.1	8	5
	7	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Tsilil, K'ab che'	33.3	4.3	33	20
	8	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	16.7	2.1	17	10
	9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy, Guacima	8.3	1.1	8	5
	10	<i>Guettarda elliptica</i>	Lu' um' che'	8.3	1.1	8	5
	11	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'iits'ilche'	25	3.2	25	15
	12	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	25	3.2	25	15
	13	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	8.3	1.1	8	5
	14	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunup	8.3	1.1	8	5
Arbustivo	15	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Xiat	8.3	1.1	8	5
	16	<i>Coccothrinax readii (A)</i>	náaj k'aax, Nacax	125	16.0	126	75
	17	<i>Sabal yapa</i>	Huano, Guano	66.7	8.5	68	40
	18	<i>Thrinax radiata (A)</i>	Ch'iit	200	25.5	200	120
	19	<i>Zamia prasina</i>	Palmita	8.3	1.1	8	5
<b>Total</b>				<b>783.1</b>	<b>100</b>	<b>783</b>	<b>470</b>

Para el mantenimiento de las especies rescatadas, será necesario contar con una instalación sencilla y de carácter temporal que funcione a manera de "vivero rustico". En tal sentido, dicha instalación deberá considerar las siguientes condiciones:

- Cubierta que proporcione sombra o usar sombra de la copa de árboles
- Disponga de ventilación y humedad para el tipo de plantas que se van a propagar.
- Que disponga de agua para riego o contenedores
- Que disponga de un espacio para la realizar la preparación de materias primas y sustratos.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

- Que disponga de herramientas mínimas: carretilla, palas de diferente tamaño.

A continuación, se presentan las coordenadas de un área que cumple con dichas condiciones y se sugiere para la ubicación del vivero.

Vértices del área donde se instalará el vivero rustico.

Vértice	X	Y	msnm
1	452149	2235694	11.0

## VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN.

Las acciones de reforestación se realizarán con plantas nativas producto del rescate y producción en vivero, en una superficie de 0.6000 hectáreas de área degradada dentro de misma CHF definida para el PROYECTO.

Vértices del área a reforestar (0.6000 Ha).

Vértice	X	Y
1	446906.54	2235667.69
2	446954.15	2235608.91
3	446922.44	2235575.46
4	446893.54	2235564.39
5	446869.86	2235566.56
6	446854.17	2235570.23
7	446831.51	2235584.75
8	446833.09	2235603.56
9	446850.92	2235615.66
10	446868.76	2235623.83
11	446881.97	2235612.26
12	446892.69	2235609.94
13	446904.98	2235619.92
14	446909.19	2235635.85
15	446894.61	2235659.43

El sitio seleccionado para la reubicación de los especímenes vegetales rescatados será previamente preparado para dicha acción y con ello cumplir con los preceptos:

- Facilitar el mantenimiento de los ejemplares rescatados.
- Facilitar el seguimiento del programa de rescate.
- Evitar que los ejemplares rescatados se pierdan por otras actividades: ganadería, incendios, colecta ilegal.
- Compensar los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.
- No poner en peligro la biodiversidad de flora en la CHF definida para el proyecto.





**Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

ANEXO 1 DE 2

Los sitios de acopio y reubicación propuestos tienen acceso adecuado y reúnen las condiciones ecológicas idóneas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares de las especies de flora que fueron rescatadas. En el caso concreto de las plantas rescatadas, estas serán sometidas a mantenimiento periódico por parte de la residencia ambiental del Proyecto, las acciones a realizar durante este mantenimiento serán reportadas en los informes de cumplimiento ambiental.

**VIII. ACCIONES POR REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA.**

El indicador que generalmente se emplea para evaluar la eficiencia de un rescate de plantas es la supervivencia. Una vez que las plantas sean trasladadas al vivero, se les colocará una etiqueta metálica con una numeración continua. Durante un periodo de (6) seis meses se registrará la supervivencia de cada individuo desde la extracción de las plantas en el campo. Estos serán empleados para conocer cuáles son las especies que fueron rescatadas de manera más exitosa. Adicionalmente, se registrará la causa que ocasionó la mortandad de las plantas. El índice de supervivencia será considerado como exitoso cuando sea superior al 80%. Un bajo índice de supervivencia puede ser el resultado de diversos factores, como una extracción deficiente del campo o un mal manejo de los ejemplares en el vivero.

El mantenimiento de los ejemplares en el sitio de acopio se llevará a cabo con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares. Las actividades a realizar pueden incluir riego, deshierbe, fertilización y tratamiento contra enfermedades, dependiendo de la problemática detectada en un sitio temporal que puede ser un vivero rustico o incluso de acuerdo a la cantidad de plantas bajo la sombra de algún árbol.

**Riego.-** La mejor solución es regar diariamente de preferencia riegos ligeros por la mañana y tarde noche.

**Deshierbe.-** En caso de detectar el crecimiento de plantas no deseadas que compitan por los nutrientes se procederá a su remoción manual.

**Fertilización.-** Se aplicarán dosis de fertilizantes granulado o foliar para ayudar al desarrollo de las plantas con una frecuencia de cada mes en las proporciones adecuadas o hasta seis meses en ejemplares adultos.

**Plagas y enfermedades.-** Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de las plantas, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reforestación.

**Medidas preventivas:** El manejo integrado de plagas y enfermedades en la reforestación iniciará con la implementación de acciones que prevengan y eviten la aparición de patógenos que afecten el buen desarrollo de la misma, incluyendo:





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGGC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

- Aislamiento. Consistirá en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación, con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personas en esa área.
- Eliminación de hospederos alternos. Se trata de la eliminación de plantas, dentro de la superficie reforestada y sus alrededores, que pueden ser hospederos alternos de plagas o enfermedades.
- Canales de drenaje. La construcción de canales de drenaje evitará la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.
- Medidas de control. Una vez que se identifican las plagas o enfermedades que afecten la plantación, se emplearán los métodos siguientes para su control y combate:
- Remoción y destrucción manual. Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, será necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- Poda sanitaria. Consiste en la remoción de una o más partes del árbol que han sido severamente afectadas por plagas o enfermedades. La remoción se efectuará por medio de podas.
- Raleo sanitario. Es el derribo de árboles aislados dentro de la plantación que están afectados severamente y cuya condición no puede revertirse

## IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES).

El monitoreo del programa de rescate de ejemplares de la flora silvestre se iniciará desde el momento en que se seleccionan los ejemplares a rescatar con las siguientes acciones:

- Identificación del ejemplar.
- Medición de diámetro del tronco a partir de la primera ramificación en el caso de los arbustos y cactus columnares.
- Características ambientales del sitio.
- Estado sanitario y mecánico en que se encuentra el ejemplar.
- Forma de extracción: Cepellón o raíz desnuda
- Información sobre la raíz (profundidad, extensión, daños ocasionados por la extracción).
- Colecta de propágulos.
- Seguimiento en el vivero temporal (es su caso).
- Manejo recibido.
- Respuesta al manejo.

Una vez realizado el trabajo de plantación de los ejemplares rescatados, se hará el monitoreo en el sitio de plantación final, el cual consistirá en las siguientes acciones:





ANEXO 1 DE 2

- Características ambientales del sitio de plantación.
- Estado sanitario y mecánico en que se encuentra el ejemplar.
- Fotografía del ejemplar en el sitio.
- Ubicación del sitio de plantación (con GPS) y en plano.

Esta información se llevará en una bitácora de campo y se anexarán las fotografías (archivo electrónico) y planos de ubicación. El supervisor técnico de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestres deberá estar de manera permanente durante el desarrollo de los trabajos y establecer un programa de visitas de supervisión técnica durante la etapa de seguimiento de las plantas en su sitio de plantación.

- **Sobrevivencia.**

Una de las variables a evaluar es la sobrevivencia, la cual permitirá tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la reforestación a través de la siguiente fórmula:

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

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = Sumatoria de los datos de acuerdo con la variable a o m.

p = proporción estimada de árboles vivos.

a<sub>i</sub> = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i.

m<sub>i</sub> = número total de plantas (vivas y muertas) en el sitio de muestreo i.

Un dato importante para considerar es la reposición de ejemplares muertos, ya que no debe rebasar el 10% del total de individuos reforestados, lo anterior sería un indicador de malas prácticas de reforestación, producción de plantas o manejo.

De la misma manera se evaluará el estado fitosanitario y vigor de la reforestación registrando todos los elementos reforestados en el sitio de muestreo y extrapolados a la totalidad de la superficie reforestada.

Para evaluar el estado fitosanitario se usará la siguiente ecuación:

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n s_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Donde:





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 1 DE 2

$\sum_{i=1}^n$  = Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable.

ps = proporción estimada de árboles sanos.

Si = número de árboles sanos en el sitio de muestreo i.

ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i.

Para evaluar lo anterior, se considera que un individuo está sano cuando presenta cero daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras (fuste o tronco principal, ramas, hojas). Para calificar el vigor de la plantación se usará la siguiente expresión:

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n vi}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable v o a.

pv = proporción estimada de árboles vigorosos.

vi = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i.

ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo i.

El vigor se clasifica de la siguiente forma: **bueno**, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; **regular**, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio y; **malo**, cuando el follaje es amarillento, raro y de hojas débiles.

## X. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

El proyecto denominado Estación de Servicio Tulum 3; consiste en la construcción de un proyecto donde se propone el CUSTF en una superficie de 0.5273770 hectáreas ubicadas en el municipio de Tulum, en el Estado de Quintana Roo.

La construcción del Proyecto tendrá una duración total de 12 meses, contados a partir de la obtención de la autorización. El desmonte y despalme se pretende realizar en 6 meses a partir de la obtención de la autorización respectiva y de haber realizado el proceso de licitación, liberación de recursos, firmas de contrato, entre otros. Las actividades de reforestación y su mantenimiento consideran en un periodo de tiempo de 5 años.

Cronograma de actividades de trabajo

Acciones	Meses												Años 2-5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acciones de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre													
Instalación de Vivero Rústico													
Propagación Vegetativa													







**MEDIO AMBIENTE**

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, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial**

**Dirección General de Gestión Comercial**

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

ANEXO 2 DE 2

**Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del PROYECTO denominado "Estación de Servicio Tulum 3", con una superficie 0. 527377 hectáreas (5,273.77 m<sup>2</sup>), ubicado en manzana 140, lote 001-1 de la reserva territorial del IPAE, en el municipio de Tulum, en el estado de Quintana Roo.**

## I. INTRODUCCIÓN.

Hasta hace algunos años, la idea de la conservación de los recursos naturales se dejaba sólo a cargo del sector académico de nuestra sociedad; sin embargo, para hacer frente a la compleja y variada problemática ambiental, se necesita la participación de todos los sectores de la sociedad para obtener resultados satisfactorios en acciones de conservación y protección de los recursos naturales. Es por eso que, en los últimos años ya se han integrado más participantes de diferentes sectores para poder prevenir, y en su caso mitigar, los daños que se deriven de un proyecto que a su vez propiciará un desarrollo económico dando la importancia necesaria a los recursos naturales para su menor afectación.

Para lograr lo anterior, la estrategia a seguir se basa en acciones específicas de conservación y protección de los recursos naturales, para que se puedan mantener los procesos ecológicos y evolutivos, de esta manera permitir la continuidad de la diversidad biológica y los servicios ambientales. Para conservar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales de un área, es necesario primeramente saber que se tiene, conocerlos y monitorear su funcionamiento dentro del ecosistema, así como sus interacciones y procesos ecológicos donde forman parte. De esta manera se contará con información sólida que indique los cambios que pueden influir en su conformación a través del tiempo y que permita la toma de decisiones que conduzcan a un manejo adecuado de los recursos naturales.

En el caso de la fauna silvestre que habita en una región geográfica, o que se puede encontrar en un ecosistema determinado, depende tanto de factores abióticos como bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Las especies de fauna silvestre suelen ser elementos del ecosistema muy sensibles a las perturbaciones tanto antropogénicas como naturales que alteran su hábitat; por ello, una perturbación en un sitio puede llegar a alterar o cambiar la diversidad y composición de la fauna silvestre que se encuentra en éste. Hay que tener en cuenta que el desarrollo no puede subsistir sobre una base de recursos ambientales deteriorados y el ambiente no puede protegerse cuando el crecimiento no tiene en cuenta los costos de la destrucción o perturbación ambiental. En este sentido, es necesario integrar completamente el desarrollo económico y el medio ambiente, no sólo para proteger a la naturaleza sino también para promover el desarrollo. Basándose en ello se debe entender que la economía no consiste solamente en producir riqueza y la ecología no se ocupa solamente de proteger al medio ambiente: ambas son igualmente necesarias para mejorar el destino de la humanidad.

Este documento, parte de la evaluación del impacto de pérdida de hábitats terrestres disponibles para el establecimiento de la fauna silvestre por cambio de uso de suelo o perturbación del hábitat natural y la posible afectación a la biodiversidad.



Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, 14210, Ciudad de México.  
Teléfono: 55 91 26 01 00 [www.gob.mx/asea](http://www.gob.mx/asea)



**2023**  
AÑO DE  
**Francisco**  
**VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



ANEXO 2 DE 2

## II. OBJETIVOS.

### GENERAL:

Establecer las acciones necesarias para proteger, manejar y rescatar en su caso, a los ejemplares de fauna silvestre (especies nativas) que se podrían ver afectados por el desarrollo del proyecto denominado Estación de Servicio Tulum 3.

### PARTICULARES:

- a) Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes en el área de proyecto, consideradas o no bajo algún estatus de protección con base en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo* y publicada en el DOF el treinta de diciembre de dos mil diez, y/o aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición y restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento;
- b) Salvaguardar la mayor cantidad posible de ejemplares que se presenten en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, y
- c) Crear conciencia entre el personal operativo acerca de la importancia que juega la fauna silvestre en el ecosistema.

## III. METAS

El Programa de Rescate y reubicación de Flora y Fauna Silvestre responde a la necesidad de proteger a la fauna silvestre del sitio, que pudiera resultar afectada por las obras y acciones del proyecto, que consiste en la construcción de la Estación de Servicio Tulum 3.

El presente programa ha sido elaborado de manera complementaria al Estudio Técnico Justificativo (ETJ), con el fin de contar con las directrices para el manejo, rescate y reubicación de la fauna silvestre durante la etapa de preparación del sitio y la construcción del proyecto señalado.

La fauna silvestre existente en el área del proyecto podría verse afectada de manera indirecta desde el inicio de las obras, ya que, al realizarse la remoción de la vegetación, la fauna comenzará a desplazarse hacia otros terrenos colindantes. Con la finalidad de manejar adecuadamente el hábitat natural y las poblaciones de fauna silvestre existentes dentro del área del proyecto, se propone llevar a cabo varias medidas de manejo, las cuales se incluyen en el presente programa, con el objeto de asegurar su adecuado y eficiente desarrollo de las especies de interés, así como su reproducción y sanidad de estas en el área de desarrollo del proyecto.





ANEXO 2 DE 2

No.	Grupo Faunístico	Nombre Científico	Nombre Común	Ind/ha	Totales
15	Aves	<i>Vireo magister</i>	Vireo Yucateco	45.2	24
16	Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	31.7	17
17	Mamíferos	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatroojos	0.2	1
18	Mamíferos	<i>Rattus rattus</i>	Rata Negra	0.7	1
19	Mamíferos	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla Yucateca	0.5	1
20	Reptiles	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija chipoyo	3.1	2
21	Reptiles	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Huico Yucateco	1.4	1
22	Reptiles	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana Negra de Cola Espinosa	0.5	1
23	Reptiles	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Negra	0.2	1
24	Reptiles	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija Espinosa de Puntos Amarillos	2.9	2
25	Reptiles	<i>Sceloporus lundelli</i>	Lagartija espinosa yucateca	3.6	2
<b>Totales</b>					<b>201</b>

Tal como se muestra en la tabla anterior, el mayor número de especies son aves con 16 especies, 6 reptiles y 3 mamíferos. Aunque en si las acciones están enfocadas a toda la fauna que se encuentre presente durante la ejecución de CUSTF. Un aspecto importante a señalar es el que la zona se encuentra bajo una fuerte presión antrópica, razón por la cual la mayoría de las especies registradas son especies generalistas, que se ven beneficiadas por las actividades antrópicas.

**IV. METODOLOGÍA.**

**Técnicas propuestas para ahuyentar fauna silvestre del área del proyecto.**

Las actividades de ahuyentado de fauna silvestre están dirigidas principalmente a las aves y mamíferos medianos y grandes, por su facilidad para desplazarse y presentar alta movilidad y traslados largos, lo que genera que las acciones de ahuyentado sean efectivas para esta fauna. En cuanto a mamíferos pequeños, anfibios y reptiles, al ser de lento desplazamiento, la mejor medida de protección que se plantea es el rescate, captura y reubicación, por lo que no son considerados en las acciones de ahuyentado.

A continuación, se describen las técnicas adecuadas para realizar el ahuyentado de fauna del área del proyecto:

**Ahuyentado de Aves.**

Las aves que se observen cerca o en el área del proyecto, serán ahuyentadas por medio de la generación de ruido, a través de movimiento de la vegetación con ayuda de una vara o arrojando rocas en sitio donde





### Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

El objetivo del programa consiste en implementar las acciones de rescate, manejo y conservación, técnica y científicamente coordinado para garantizar la supervivencia de las diferentes comunidades de fauna silvestre, algunas de las cuales consisten en:

- Propiciar mediante el ahuyentamiento (o perturbación controlada), la movilización de la fauna silvestre hacia los sitios aledaños al proyecto.
- Realizar (de encontrarse), el rescate de los individuos de fauna silvestre que sean encontrados en el área de afectación, principalmente de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.
- Proteger y reubicar a todos los individuos rescatados en la zona del proyecto.
- Establecer indicadores de éxito de las actividades de protección.
- Realizar actividades preventivas que eviten daños a la fauna silvestre en los sitios de afectación, durante todas las etapas de ejecución del proyecto.

### Fauna silvestre presente en el área del proyecto

Durante los trabajos de campo para la elaboración del ETJ del proyecto y de la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF), se registraron 25 especies (6 reptiles, 3 mamíferos y 16 aves). Del total de las especies registradas, 2 se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna registrada en muestreos de fauna silvestre

No.	Grupo Faunístico	Nombre Científico	Nombre Común	Ind/ha	Totales
1	Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	21.1	11
2	Aves	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	22.6	12
3	Aves	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	18.1	10
4	Aves	<i>Icterus chrysater</i>	Calandria Dorso Amarillo	7.5	4
5	Aves	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	6.0	3
6	Aves	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	1.5	1
7	Aves	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	4.5	2
8	Aves	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	9.0	5
9	Aves	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	25.6	13
10	Aves	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	40.7	21
11	Aves	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	3.0	2
12	Aves	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	25.6	13
13	Aves	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma Turca	64.8	34
14	Aves	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabeza negra	31.7	17

*M*

*f*

*Ag*





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

se sitúan estas, también puede ser utilizada una matraca de las que son usadas en eventos deportivos. De ser necesario, se podrán realizar disparos con un rifle o pistola de diábolos, teniendo siempre la precaución de no lastimar a las aves ni a ningún otro animal. Es importante señalar que en caso de ser necesaria la utilización de rifle o pistola de diábolos, la única persona autorizada para realizar los disparos será un especialista en fauna. Estas medidas son muy efectivas dada la alta sensibilidad que tiene el grupo de las aves hacia estas medidas de amedrentamiento.

#### Ahuyentado de mamíferos.

Los mamíferos medianos y grandes junto con las aves son de los animales con mayor poder de desplazamiento además de ser muy sensibles a la perturbación, sin embargo, no se descarta la posibilidad de que, en algún momento dado, se acerquen a la obra, por lo que se llevarán a cabo medidas de ahuyentado mediante movimiento de la vegetación y/o persecución de las mismas, a fin de evitar daños. Es importante señalar que, aun cuando no hayan sido registradas otras especies, no se descarta la posibilidad de que otros animales silvestres se acerquen a los frentes de obra, por lo que serán implementadas las mismas medidas de ahuyentado para todas las especies de mamíferos medianos y grandes que se acerquen a la obra. Solo en caso de ser necesario, se realizará la captura, rescate y reubicación de individuos de estas especies.

#### Técnicas para la captura, traslado y reubicación de fauna silvestre.

Las técnicas y métodos para la captura y reubicación de especies de fauna silvestre deben tener como prioridad el bienestar de los animales y la de las personas encargadas de la ejecución del Programa de rescate de fauna silvestre. Estas técnicas deben buscar en todo momento minimizar los daños a los ejemplares que potencialmente serán afectados por el proyecto. Es importante recalcar, que una vez identificados los sitios de reubicación de fauna. El rescate y reubicación de fauna silvestre se hará para toda especie presente en el área del proyecto, poniendo especial atención con las especies bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. La manipulación y rescate de fauna silvestre, debe ser realizada por personal especializado o capacitado para dicha acción. A continuación, se presentan los métodos de captura, traslado y reubicación de fauna por grupo taxonómico.

#### Anfibios y reptiles.

Los anfibios y reptiles son de los organismos más afectados por la obra debido a su lento desplazamiento, por lo que es recomendable seguir algunas recomendaciones para llevar a cabo el mayor número posible de ejemplares rescatados. A continuación, se describen las acciones a seguir para el rescate de anfibios y reptiles: Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios que presenten condiciones ambientales similares a donde fueron capturadas y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán reubicados de forma estratégica para reducir la competencia por recursos (principalmente serpientes). En el sitio del proyecto no se identificaron hábitats donde se desarrollen anfibios por lo que se espera que ejemplares de este grupo faunístico





## ANEXO 2 DE 2

sean de muy bajo riesgo y encuentro con personal de la obra que pudieran dañarlos. En caso necesario se seguirán las siguientes medidas:

1. La captura se realizará por medio de una red de cuchara, a fin de evitar en lo posible el estrés de los organismos durante su manipulación.
2. Para su transportación se recomienda colocarlos en bolsas de manta húmedas con un contenido de hojarasca y tierra para evitar en lo posible la deshidratación y el estrés. Solamente será colocado un individuo por cada bolsa durante el traslado. También podrán ser utilizados contenedores de plástico para el traslado de los animales, dichos contenedores deberán contener una ligera capa de tierra húmeda y hojarasca, para evitar que se deshidraten.
3. Cada una de las especies rescatadas se reubicarán en o cerca de cuerpos de agua cercanos a donde fueron rescatados y con características similares; estos cuerpos de agua deberán ser ubicados previamente por el personal encargado de la ejecución del Programa.
4. Previo a su reubicación deberá realizarse la identificación taxonómica y registro de cada uno de los organismos que se rescaten, con ayuda de guías de campo y trabajos realizados en la zona de estudio.

### Reptiles.

Este grupo faunístico es muy susceptible a sufrir afectaciones por la construcción de cualquier proyecto que involucre procesos constructivos, por lo que se debe considerar las técnicas adecuadas de captura, traslado y reubicación para su protección, promoviendo siempre el bienestar de los trabajadores y de los animales. Las consideraciones para el rescate de reptiles son:

1. Cuando sea detectado un reptil cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que realicen su rescate (captura y reubicación), en particular si se trata de alguna serpiente, ya que en la zona habitan especies venenosas: Víbora de cascabel (*Crotalus sp.*). Todas ellas podrían causar un accidente al personal de la obra si no se siguen los procedimientos preventivos.
2. El manejo de cualquier serpiente (venenosa o no) se requerirá utilizar ganchos y/o pinzas herpetológicas, también guantes de carnaza, evitando manipularlos directamente con la mano. Una vez inmovilizados se deberán colocar en bolsas de manta o cajas de acrílico debidamente rotuladas, ventiladas y tapadas para prevenir algún accidente.
3. Cualquier captura debe ser respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, fecha de rescate, tipo de hábitat y evidencia fotográfica.





Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

ANEXO 2 DE 2

4. Los organismos capturados se mantendrán en una bolsa de manta o contenedores de plástico con un contenido de tierra húmeda y hojarasca para evitar la deshidratación y estrés durante su traslado para su reubicación. También puede usarse un poco de periódico. Los recipientes deberán ser cubiertos con lonas oscuras para evitar la entrada de luz y tranquilizar a los ejemplares durante su traslado al sitio de liberación, teniendo cuidado de que exista la adecuada ventilación.

**Aves.**

En el caso de las aves, se estima que éstas serán las menos afectadas ya que tenderán a huir ante la presencia de ruidos y actividad humana.

**Mamíferos pequeños y/o de hábitos cursoriales.**

En general este grupo faunístico es muy evasivo y de difícil registro, por lo que se espera que la campaña de ahuyentados será de gran utilidad. Posteriormente, se espera que durante las actividades de preparación del sitio y construcción se mantengan alejados del sitio por el movimiento y la generación de ruido.

A continuación, algunas consideraciones de utilidad para el manejo de este grupo:

- a) En caso de encontrar alguna madriguera de algún mamífero de talla mayor, se deberán evaluar si la madriguera se encuentra activa para establecer el tipo de rescate más apropiado para evitar maltrato o muerte del animal.
- b) En función de los resultados del punto anterior, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se deberán planear acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera del derecho de vía, pero en el mismo tipo de ecosistema. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora de la especie que la ocupa, se deberá obstruir la entrada y de ser posible destruir la(s) madriguera(s) con la finalidad de evitar que las oquedades vuelvan a ser ocupadas por algún tipo de fauna.
- c) Al tratarse de especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se recomienda realizar lo siguiente:
  - Para llevar a cabo las capturas, será necesaria la colocación de trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños (roedores) y trampas Tomahawk para mamíferos medianos. Las trampas serán colocadas en los sitios en donde previamente fueron observados mamíferos y estos no hayan sido ahuyentados por ser su territorio o encontrarse cerca sus madrigueras.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

- Para el traslado de mamíferos pequeños, estos pueden ser colocados en contenedores de plástico debidamente etiquetados, mientras que los mamíferos medianos pueden ser trasladados en las mismas trampas. Será necesario cubrir los contenedores con mantas, para evitar que los animales se estresen y teniendo cuidado de mantenerlos bien ventilados.
- Antes de cualquier captura, traslado y liberación de fauna silvestre, se deberá tener impreso y disponible el permiso correspondiente emitido por la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Se recomienda notificar a las autoridades (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**), **SEMARNAT**, así como al área de Ecología y Medio Ambiente del municipio) una semana antes del inicio de actividades de rescate de fauna. Algunas de las consideraciones en el trámite de este permiso, es contar con una carta de no inconveniente de los sitios destinados a la reubicación de fauna rescatada.

Cualquier captura debe ser respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas de ubicación, identificación taxonómica, sitio de captura y sitio de liberación, tipo de hábitat y evidencias fotográficas.

### Nidos refugios y madrigueras.

#### Nidos.

Se debe considerar, en caso de ser necesario, el rescate de nidos y/o polluelos. Para los nidos activos, solo se llevará a cabo si se presenta dentro del polígono del Proyecto, de otro modo, se deberá proteger la zona donde se encuentra el nido y no permitir su perturbación o colecta.

A continuación, se describen las siguientes recomendaciones para el rescate de nidos:

- a) Se deberá hacer la determinación taxonómica de la especie con guías de campo especializadas (Peterson y Chalif 1998; Howell y Web 1995) y se registrará los datos en una libreta de campo y se recomienda siempre obtener evidencia fotográfica del hallazgo refiriendo la ubicación exacta y la especie vegetal sobre el cual está el nido, así como su altura y orientación.
- b) En caso de que el nido tenga huevos y que exista la necesidad de llevar a cabo trabajos en la zona, se puede considerar la reubicación del nido, con todo y huevos y se reubicará en un sitio previamente seleccionado y próximo a las obras. Se puede considerar la reubicación del nido con todo y rama, para posteriormente sujetar (amarrar) la rama en otro árbol, que sea de la misma especie, en sitios con características ambientales similares y en la misma posición, orientación y altura en la que se encontraban. La reubicación del nido debe ser en una zona cercana, ya que, si no es así, los progenitores no podrán visualizar su nido. Si es posible se capturarán a los





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

progenitores junto con el nido, con la finalidad de que al remover el nido y colocarlo en otro sitio no sea abandonado y los polluelos sobrevivan. Es un procedimiento muy complicado, por lo que siempre la recomendación es permitir que los pollos nazcan, crezcan y se retiren volando.

- c) En el caso de que los nidos contengan polluelos, se deberá procurar no perturbarlo para permitir que los pollos crezcan un poco y se retiren volando por sí mismos. Cabe mencionar que la mayoría de las aves se consideran precoces en este aspecto ya que en pocos días maduran y abandonan el nido. Para facilitar se puede marcar el elemento vegetal que sostiene el nido activo para que todos los trabajadores de la obra lo ubiquen y respeten, procurando no retirar la vegetación adyacente hasta que el nido este inactivo.
- d) De encontrarse nidos inactivos, éstos deberán ser retirados con la finalidad de que no puedan ser ocupados posteriormente.
- e) Cualquier retiro de nido deberá quedar registrado en bitácoras e informes, con toda la información relacionada al evento, como es fecha, identificación taxonómica y evidencias fotográficas.

### Refugios y madrigueras.

Para el rescate de fauna que utiliza refugios y madrigueras, se recomienda llevar a cabo el ahuyentado varios días antes de la intromisión de maquinaria, y de presentarse el caso de que la fauna no abandona el sitio por su propia cuenta, se debe proceder a su captura mediante la colocación de alguna trampa tipo Tomahawk o Sherman. Una vez capturado al animal se debe liberar inmediatamente en un sitio cercano, pero alejado de las afectaciones causadas por el proyecto, y permitir que el animal escape por sus propios medios hacia sitios más seguros con adecuada cobertura vegetal. Si se detectan madrigueras o refugios abandonados, se debe bloquear su entrada para evitar que algún animal los utilice nuevamente.

### V. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN.

De acuerdo con Bustamante et al. (2009) y consideraciones propias, la caracterización del hábitat natural de las especies a ser relocalizadas, deberá considerar la descripción de al menos, los siguientes atributos ambientales:

- Cobertura de la vegetación
- Estructura de la vegetación
- Fisionomía de la vegetación
- Exposición y altura geográfica
- Tipo de sustrato
- Distancia a cuerpos de agua (en casos que se justifique)
- Humedad del ambiente (para anfibios)





ANEXO 2 DE 2

- Distancia a construcciones, proyectos o actividades antrópicas para identificar factores de amenaza (por ejemplo, caminos, autopistas, extracción de tierra, asentamientos humanos, etc.).

Tomando como referencia las características señaladas anteriormente, se proponen 3 sitios de liberación de fauna silvestre que cumplen con los criterios señalados anteriormente. Las coordenadas de ubicación de los sitios propuestos son los siguientes:

Coordenadas UTM WGS84 Zona 16N de sitios de liberación de fauna silvestre

Sitio	X	Y
1	449211	2235103
2	449020	2235647
3	448843	2236167

**VI. ACCIONES POR REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA**

La elección adecuada del área de reubicación (hábitat receptor), es fundamental para el éxito de la medida de rescate y relocalización, ya que las características del sitio específico de liberación determinarán la capacidad de los individuos de adaptarse a las nuevas condiciones. Las liberaciones realizadas en el centro del intervalo de distribución de una especie son más exitosas que las realizadas en la periferia o fuera del intervalo de distribución natural (Bustamante et al. 2009, Massei et al. 2010). El ambiente seleccionado para la liberación debe ser similar al ambiente de origen de los individuos capturados, ya que se ha documentado que los individuos relocalizados pueden sufrir desnutrición, deshidratación e inmunodepresión y sobreviven mejor cuando están en un ambiente con recursos (refugio, alimento, etc.) con los que están familiarizados (Massei et al. 2010).

Previo a la ejecución del rescate, es necesario definir un área de relocalización que sea apropiada para cada grupo taxonómico de interés y que al menos cumpla con los requerimientos de hábitat básicos de las especies que han originado la medida además de conocer el ámbito hogareño mínimo para determinar el área requerida para la relocalización. Lo anterior, admite por parte del investigador especialista que ejecutará la medida, un sólido conocimiento sobre la historia natural de cada una de las especies focales, de modo que pueda identificar sus necesidades críticas y en función de ellas, evaluar las opciones que exhiben las eventuales áreas de relocalización para solventarlas.

A continuación, se describen los criterios técnicos aplicados para la selección de sitios destinados para la liberación y reubicación de fauna:

- Cercanía y fácil acceso: La principal medida de manejo para reducir estrés, lesiones e inclusive la muerte de ejemplares capturados, es reubicarlos inmediatamente después de su captura, es por ello por lo que los sitios donde se llevaran a cabo las reubicaciones deben estar cerca y accesibles.
- Equivalencia ambiental: Los sitios deben tener las mismas características ambientales, en cuanto a las especies presentes (animales y vegetales), orografía, altitud media sobre el nivel del mar, tipo de vegetación y suelos, ya que liberar una especie en un ecosistema al cual no pertenece, puede resultar en su muerte, o bien, causar desequilibrios en el ecosistema receptor.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

- **Uso de suelo y vegetación:** La cobertura vegetal es un factor determinante en la sobrevivencia de la fauna ya que una cobertura vegetal aceptable proporciona refugio, protección y alimento a los animales a diferencia a los sitios con cobertura vegetal pobre, donde los animales tienen menos alimento y pueden quedar expuestos ante el clima o sus depredadores.
- **Similitud de especies:** Debe hacerse una evaluación previa de los sitios para verificar que ahí se encuentren las mismas especies. No solo debe estar presente la misma especie, sino que también lo deben estar su alimento, sus presas y sus depredadores. Este criterio además garantiza que no se introduzca una variedad o una enfermedad a un sitio donde antes no lo había.
- **Baja intervención humana:** Se deben preferir sitios que tengan poca intervención humana para incrementar sus probabilidades de sobrevivencia. Esto se hace más importante cuando se trata de especies venenosas como algunas serpientes. Para esto se utilizaron los criterios de densidad de población y de caminos.
- **Conectividad:** Los sitios seleccionados para realizar liberaciones de fauna que se pretenda rescatar de las zonas afectadas, son aquellos que se encuentran conectados con otros sitios con hábitats similares, o inclusive cercano a Áreas Naturales Protegidas, o áreas prioritarias para la conservación biológica (RPT, AICAS u otras).
- **Estado de conservación:** En general se buscan sitios que tengan el mayor grado de conservación posible con poca perturbación por asentamientos humanos, ganadería, cacería y/o contaminación.
- **Aspectos jurídicos:** Se debe solicitar con tres meses de anticipación los permisos correspondientes para capturar, trasladar y reubicar fauna silvestre, así como las cartas de aceptación de los sitios donde se pretenda liberar (ejido, Área Natural Protegida, propiedad privada, etc.). Así mismo se debe notificar a la PROFEPA, las dependencias estatales ambientales, Policía Federal, Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA) y Policías municipales locales sobre los traslados y reubicaciones de fauna que se llevarán a cabo.

Es importante señalar que las condiciones de inseguridad que se viven en la zona del proyecto han permitido en los últimos años una recuperación en cuanto al hábitat de las diferentes especies de fauna silvestre. Dado que cerca del área del proyecto no hay Áreas Naturales Protegidas federales, estatales no municipales, una opción para la reubicación de la fauna rescatada son los ranchos cinegéticos de la región, ya que estos presentan condiciones de hábitat para la fauna, no obstante, antes de iniciar con las actividades de rescate, se deberá realizar gestiones con los dueños de los ranchos cinegéticos de la región para ver si se puede realizar la reubicación de fauna en estos, y se deberá dar aviso a SEMARNAT.

### Medidas para garantizar sobrevivencia de ejemplares capturados para su reubicación.

Para reducir la mortandad en los ejemplares capturados se sugiere una serie de medidas y consideraciones que deben tenerse en cuenta:





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

- Antes de iniciar cualquier actividad de rescate de fauna se deben tener los documentos que amparen legamente dicha actividad, particularmente cuando se trate de llevar a cabo la captura, el traslado y la liberación de ejemplares.
- El traslado para la liberación de ejemplares capturados debe hacerse lo más pronto posible para reducir al máximo el estrés.
- Nunca retener a los ejemplares más de lo necesario. No debe pasar más de 24 hrs. desde el momento de su captura para llevar a cabo su liberación.
- El horario recomendado para el traslado y la liberación es por las tardes, justo antes de anochecer. Nunca en las horas de mayor temperatura.
- Antes de liberar a los ejemplares, se debe aplicar algún desinfectante en aerosol (a distancia) a cualquier herida que el animal presente, ya se sea producto de su captura, o bien, heridas anteriores.
- Las trampas con animales y los contenedores de traslado deben taparse con lonas o mantas oscuras, cuidando la adecuada ventilación de los ejemplares para evitar que se sofoquen durante su traslado hacia el sitio de liberación.

## VII. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES).

Para evaluar el desempeño de las acciones de rescate y reubicación de especies de fauna se considera el uso de los siguientes indicadores:

$$\text{Eficiencia del ahuyentado de fauna} = \sum Ai - \sum Af$$

Dónde:

Ai = número total de animales ahuyentados al inicio de las brigadas;

Af = es el número total de animales ahuyentados al final de las brigadas.

$$\text{Índice de supervivencia } \phi t = ti/tf$$

Dónde:

□

$\phi$  = Probabilidad de supervivencia para el muestreo  $t_f$  el muestreo  $t_i$

$t_f$  = Tamaño de la población rescatada (Especies rescatadas)

$t_i$  = Tamaño de la población liberada (Especies reubicadas)

Esta fórmula puede representarse en porcentajes de la siguiente forma:

$$\phi_i = (100) \frac{\hat{M}_i}{\hat{M}_r}$$





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

#### Acciones de monitoreo y seguimiento.

##### Monitoreo de la herpetofauna.

Dado el comportamiento gregario que presentan algunas especies, se determinará la densidad con base al número de grupos observados y al número de individuos conformando cada grupo. En la estimación de la densidad, se empleará la metodología del transecto lineal simple (Lancia et al. 1994), una técnica de avistamiento donde se registrará la distancia entre el observador y el organismo (en este caso, el grupo) en el momento de su identificación, la distancia perpendicular entre el organismo y la línea de progresión, y el ángulo entre la línea recorrida y la línea de observación de las especies. Ambas distancias se medirán con una cinta métrica y el ángulo se calculará a partir de las distancias anteriores. Cada transecto tendrá una longitud total de 300 m y la ubicación siempre será la misma en cada muestreo.

La densidad de grupos por hectárea se calculará por medio del estimador de series de Fourier (Krebs 1999). Debido a que la conformación de la estructura vegetal puede variar entre los sitios de muestreo, y la función de detectabilidad de individuos no puede ser constante, para cada transecto se calculará la detectabilidad a partir de la distancia del animal más alejado. La densidad de individuos por hectárea se estimará multiplicando la densidad de grupos para cada sitio por el número promedio de individuos que conforman cada grupo.

Adicionalmente, con base en los datos de transectos, se calculará el índice de abundancia relativa de individuos, como el número de individuos vistos/hora de muestreo/persona, con la finalidad de contrastarla con los resultados de densidad y determinar las proporciones de sexo y edad para cada sitio.

Dado que no se realizarán capturas, se tendrá que clasificar a los individuos adultos como machos y hembras basadas en caracteres sexuales secundarios como color corporal, tamaño de crestas dorsales, tamaño de gula y tamaño de la cabeza (Fitch y Henderson 1977, Bakhuis 1982, Dugan 1982, Rodda 1991). La diferenciación entre individuos adultos y subadultos se hará con base en el tamaño corporal.

Para estudiar la ecología de anidación en las áreas de estudio, se realizarán recorridos en varias partes de cada área durante el mes de febrero, con el fin de interceptar hembras en actividad de anidación o hallar nidos ya construidos. Cuando sea factible, los nidos serán marcados con la fecha de postura; sin embargo, debido a que en las áreas la actividad de anidación puede haber iniciado al momento de comenzar la evaluación, a veces se tendrá que estimar la fecha de postura, con base en el estado de desarrollo de los huevos y a partir de la fecha de eclosión. En cada caso, se establecerá si se trataba de una anidación solitaria o comunal (Rand 1968, Rand y Dugan 1980, 1983; Bock y Rand 1989, Rodda y Grajal 1990), con base en el número de entradas y distancias entre éstas, o por observación directa de la cantidad de hembras en actividad de anidación.





ANEXO 2 DE 2

Se hará un monitoreo periódico a los nidos para detectar posibles pérdidas por inundación o por otra causa. Dado que la complejidad de los sistemas de túneles puede facilitar la huida de los neonatos, se excavarán los nidos y por medio del conteo de cáscaras, se estimarán de manera indirecta el tamaño de la nidada y la tasa de eclosión (Ortega et al. 1998). Adicionalmente se tomará medidas de las dimensiones de los nidos (altura de la entrada, profundidad de la cámara de los huevos y longitud del túnel) y se caracterizará de manera cualitativa el sustrato en que están puestos (árboles vivos o muertos, rocas, arena, arcilla, grava).

**Evaluación de aves.**

La evaluación de aves se llevará a cabo a lo largo del área del proyecto. Se realizarán tres salidas al año; en cada salida se muestrearán de 4 a 8 sitios, los cuales cubren las características ambientales particulares del área de estudio.

En cada sitio se utilizarán las siguientes técnicas complementarias para obtener inventarios avifaunísticos:

- Transectos con puntos de conteo, mediante el método de puntos fijos.
- Captura con redes de niebla (método de sujeción del cuerpo, método de rotación y/o método de "patas primero")
- Toma de datos de las aves (fechado, edad, osificación de cráneo, sexado por medio de la protuberancia cloacal o parche de incubación, mediciones de ala, cola y tarso).
- Anillamiento (anillos de colores con código).

**Evaluación de mamíferos.**

La evaluación de mamíferos se realizará exclusivamente en el área del proyecto y zonas adyacentes a éste. El calendario de salidas seguirá el mismo esquema propuesto para la evaluación de aves. En cada muestreo se cubrirán en su totalidad los tipos de vegetación dominante.

Las técnicas de muestro comúnmente usadas para un inventario mastofaunístico son:

- Transectos lineales,
- Trampas,
- Identificación de excretas,
- Estaciones olfativas,
- Avistamientos,
- Rastros, y
- Huellas

Con estas técnicas se puede determinar la riqueza y abundancia de especies por sitio.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

#### Indicadores de seguimiento.

El seguimiento de los individuos contemplados durante el rescate de la fauna silvestre no se realizará, ya que las especies se desplazan y es difícil conocer el destino de estos; lo que se pretende con el programa es justamente trasladar los ejemplares encontrados hacia otros sitios fuera del área del proyecto. Una vez que se concluyan las actividades en la etapa de construcción del proyecto, con seguridad llegarán y se establecerán en el área, aquellas especies que toleren la presencia humana y sus actividades. Esto se verá hasta que se terminen las actividades de preparación y construcción del proyecto, y se inicie la operación del mismo. Para entonces será necesario realizar un nuevo censo de los organismos dentro del área del proyecto y contrastarlo con el listado original del presentado en el ETJ del proyecto.

Se deberá llevar a cabo la evaluación durante las épocas de reproducción de las especies de fauna silvestre presentes en la zona del proyecto, para identificar si hay posibilidades de encontrar nidos o madrigueras activas. En caso de encontrar especies en periodo reproductivo, se deberá, invariablemente, proteger nidos y madrigueras activas.

#### Acciones de Ahuyentado.

Los indicadores ecológicos de distribución y abundancia del componente de fauna silvestre tanto en el predio (CUSTF) y en la CHF, indican que se tiene una abundancia de muy baja a media dependiendo del grupo faunístico. Que las especies están representadas y no son exclusivas del área propuesta para CUSTF.

Sin embargo, es importante mencionar que la fauna silvestre es dinámica. para reducir el riesgo de afectación al componente de fauna silvestre, se establecen las siguientes medidas:

- Realizar campañas de ruido para el ahuyentamiento de la fauna con el objetivo de alejar de los frentes de trabajo y evitar sean impactadas, esta actividad se realizará de manera previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme durante la etapa de preparación del sitio del proyecto.
- Se ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, para reducir el impacto a ocasionar por el desarrollo del proyecto a la diversidad y abundancia de fauna silvestre.
- Las actividades de desmonte y despalme se realizarán de manera gradual para permitir el escape de la fauna.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, las especies de lento desplazamiento se rescatarán a través de técnicas adecuadas a cada grupo faunístico; para prevenir accidentes, se realizará el manejo y control adecuado durante el proceso de reubicación de fauna a los sitios de liberación, donde no sean molestados y/o afectados por el personal operativo y operación de maquinaria pesada y vehículos de carga.





## Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial

Dirección General de Gestión Comercial

Oficio No. ASEA/UGSIVC/DGCC/11801/2023

Ciudad de México, a 28 de noviembre de 2023

### ANEXO 2 DE 2

- Durante la etapa de preparación del sitio del proyecto, si se detecta un elemento o grupo de reptiles en los frentes de trabajo o zona de trabajo, tránsito de camiones o simplemente en sitios donde pueden causar daño o pueden ser dañados por algún proceso o elemento y/o por considerarse un riesgo de accidente; se dará aviso al supervisor ambiental, encargado de manejo de fauna o personal asignado para su contención, rescate y reubicación o para definir su manejo o acción a implementar.
- Los individuos rescatados se reubicarán a la brevedad posible para evitar estrés, deshidratación y mortandad, conforme al Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, en los sitios propuestos.
- Para el traslado de reptiles y manejo de ejemplares se usará el equipo y protección necesario que garantice evitar accidentes.
- Se realizará un taller o plática de educación ambiental dirigido al personal operativo e involucrado con el desarrollo de la obra para recibir capacitación para poder atender eventos de encuentro con fauna silvestre y evitar daños o mortandad de Individuos.
- El personal operativo recibirá capacitación sobre el manejo de fauna silvestre que pudiera representar un riesgo para la salud, estableciendo las medidas a seguir para cualquier emergencia. Se permitirá la manipulación de la fauna sólo en casos indispensables para la seguridad de los mismos trabajadores.
- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales durante la etapa de preparación del sitio del proyecto y construcción, a fin de garantizar de que se puedan implementar las medidas de mitigación propuestas para el componente fauna.
- De preferencia al iniciar las actividades de cambio de uso de suelo, se colocarán 3 letreros alusivos a la prohibición de la caza, captura y comercialización de fauna; así como 3 señalizaciones que indiquen los límites de velocidad vehicular para evitar atropellar a la fauna, permitir su escape y reducir riesgos.
- Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se vigilará de manera periódica (cada semana), que los contenedores para residuos sólidos cuenten con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva.

### VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

La ejecución, en tiempo y forma, de las actividades del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, se realizará en un período máximo de 12 meses, tal como se aprecia en la Tabla del Calendario general de actividades del Programa de Manejo, Protección y Conservación de Fauna Silvestre. De manera paralela a las actividades del proyecto, conforme al calendario que a continuación se presenta y durante 5 años más para garantizar que la biodiversidad y abundancia del recurso faunístico sea restablecido.





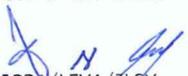
ANEXO 2 DE 2

Calendario general de actividades del Programa de Manejo, Protección y Conservación de Fauna Silvestre:

Concepto	Meses												Años				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	
Recorridos de reconocimiento del sitio	■	■															
Identificación de las especies a rescatar																	
Identificación de nidos, madrigueras y otros sitios de refugio		■	■														
Rescate de individuos de fauna silvestre		■	■	■	■												
Reubicación de individuos de fauna silvestre			■	■	■	■											
Recorridos de prospección de individuos de fauna silvestre					■	■	■										
Evaluación (seguimiento) de la fauna silvestre reubicada													■	■	■	■	■
Entrega de Informes de cumplimiento ambiental													■	■	■	■	■

**IX. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS.**

Se llevará un registro en bitácora de las actividades, acciones y medidas implementadas para llevar el manejo, control y reportes de fauna silvestre. Se tomará evidencia fotográfica, documentación o registro para el reporte de actividades y cumplimiento de ejecución de las diferentes medidas de mitigación propuestas. Se propone la entrega de informes de cumplimiento ambiental del componente flora y fauna silvestre de manera semestral (2 informes semestrales) y de manera anual una vez pasado los primeros 12 meses. Adicionalmente entregará un informe de finiquito concluidos los 5 (cinco) años, el cual deberá incluir el cumplimiento de los Términos y las actividades realizadas durante el seguimiento de este programa.

  
JCRA/LFVA/JLSV



