



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

UNIDAD DE GESTIÓN INDUSTRIAL

**ACUSE**

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE

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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**C. Sergio Romero Orozco**  
**Representante Legal de la empresa**  
**Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**

Nombre y firma de la persona física que acusaron de recibido el documento, Artículo 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Domicilio, correo electrónico y número telefónico del representante legal, Artículo 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

23/05/23

**PRESENTE**

**Asunto:** Se resuelve solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado "Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9".

**Bitácora:** 09/DSA0026/10/22

**Folios:** 096986/09/22, 0103351/12/22, 0104604/01/23, 0107074/02/23, 0108014/02/23, 0110212/03/23 y 0113271/04/23

Con referencia a la solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), por una superficie de 44.176 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9", en adelante el Proyecto, con ubicación en el municipio de Tecate, en el estado de Baja California, presentado por el C. Sergio Romero Orozco en su carácter de Representante Legal de la empresa Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V., en lo sucesivo el Regulado.

**RESULTANDO**

1. Que el 19 de octubre de 2022, ingresó ante esta Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (AGENCIA) y se turnó a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (DGGPI), el escrito EGRO-000859-22 de fecha 17 del mismo mes y año, mediante el



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 HUNDIDOR DEL PAÍS



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

cual, el **C. Sergio Romero Orozco** en su carácter de Representante Legal del **Regulado**, presentó la solicitud de autorización de **CUSTF** por una superficie de 44.176 hectáreas para el desarrollo del **Proyecto**, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- a) Documento impreso del Estudio Técnico Justificativo (**ETJ**) elaborado y firmado por el Responsable Técnico, el **C. David Hernández Rodríguez** y el **C. Sergio Romero Orozco**, en nombre y representación del **Regulado**, y su respaldo en formato digital.
- b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 17 de octubre de 2022, firmado por el **C. Sergio Romero Orozco**, en nombre y representación del **Regulado**.
- c) Copia simple del comprobante de pago de derechos por la cantidad de \$4,021.00 (Cuatro mil veintiuno pesos con 00/100 M.N.) de fecha 21 de septiembre de 2022, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del **ETJ** y, en su caso, la autorización de **CUSTF**.
- d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del Representante Legal del **Regulado**.
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el **CUSTF**.
- f) Oficio ORBC/2021/OF/0317 de fecha 28 de septiembre de 2021, relativo a la resolución del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) del estado de Baja California, así como el oficio 117.-DGISOS.0627/2027 de fecha 17 de mayo de 2022, relativo a la resolución de evaluación de impacto social del proyecto general denominado "Expansión Gasoducto Rosarito", emitida por la Dirección General de Impacto Social y Ocupación Superficial de la Secretaría de Energía.

2. Que el 09 de noviembre de 2022, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/2600/2022 esta **DGGPI** solicitó a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), con fundamento en los





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

artículos 53, 54 y 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), la opinión técnica y normativa-jurídica, respecto a la viabilidad para el desarrollo del **Proyecto**, dentro del ámbito de su competencia.

3. Que el 09 de noviembre de 2022, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/2601/2022 esta **DGGPI** solicitó a la Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico (DGGFSOE), con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la **LFPA**, la opinión técnica y normativa-jurídica, respecto a la viabilidad para el desarrollo del **Proyecto**, dentro del ámbito de su competencia.
4. Que el 09 de noviembre de 2022, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/2602/2022 esta **DGGPI** solicitó a la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS), con fundamento en los artículos 53, 54 y 55 de la **LFPA**, la opinión técnica y normativa-jurídica, respecto a la viabilidad para el desarrollo del **Proyecto**, dentro del ámbito de su competencia.
5. Que el 09 de noviembre de 2022, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/2603/2022 esta **DGGPI** solicitó al Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (**INPI**) en el estado de Baja California, con fundamento en el artículo 93 último párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**LGDFS**), el Visto Bueno a la opinión técnica, en relación a que, si dentro de los polígonos del **Proyecto** existen registros de terrenos ubicados en territorios indígenas.
6. Que el 10 de noviembre de 2022, derivado de la revisión y evaluación de la solicitud y los documentos presentados y con base en lo establecido en el artículo 143 fracción I del Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**RLGDFS**), esta **DGGPI** solicitó al **Regulado** Información Faltante (**IF**) mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/2613/2022, notificado el 18 de noviembre del mismo año.
7. Que el 09 de diciembre de 2022, se recibió en esta **AGENCIA** el escrito EGRO-0001011-22 de misma fecha, mediante el cual el **Regulado** presentó la solicitud de ampliación de plazo para la entrega de la **IF** del **Proyecto** requerida mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/2613/2022 de fecha 10 de noviembre de 2022.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

8. Que el 13 de diciembre de 2022, mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/2936/2022, esta **DGGPI** otorgó la ampliación de plazo por 08 días hábiles contados a partir del día hábil siguiente de la fecha de notificación del presente oficio, para presentar la **IF** solicitada del **Proyecto** mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/2613/2022 de fecha 10 de noviembre de 2022.
9. Que el 05 de enero de 2023, se recibió en esta **AGENCIA** el escrito EGRO-0003-23 del 04 del mismo mes y año, mediante el cual el **Regulado** presentó la **IF** del **Proyecto** requerida mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/2613/2022 de fecha 10 de noviembre de 2022, adjuntando información técnica y legal.
10. Que el 26 de enero de 2023, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/0175/2023 esta **DGGPI** solicitó al Consejo Estatal Forestal (CEF) del estado de Baja California, la opinión técnica sobre la solicitud de **CUSTF** para el desarrollo del **Proyecto**, asimismo, solicitó que en el ámbito de sus atribuciones manifestara, si dentro de los polígonos del **Proyecto**, existían registros de terrenos incendiados que se ubicaran en el supuesto establecido en el artículo 97 de la **LGDFS**, mismo que fue notificado el 31 de enero de 2023.
11. Que el 31 de enero de 2023, la **CONABIO** mediante correo electrónico, envió a esta **DGGPI** el escrito SEOT/015/2023 de fecha 19 del mismo mes y año, a través del cual remitió la opinión técnica del **Proyecto**, en atención al oficio ASEA/UGI/DGGPI/2600/2022 de fecha 09 de noviembre de 2022.
12. Que el 08 de febrero de 2023, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/0273/2023 esta **DGGPI** dio vista al **Regulado** de la opinión técnica emitida por la **CONABIO**, a efecto de que, de considerarlo necesario u oportuno, manifestara lo que a su derecho conviniera, con relación a las observaciones realizadas al **Proyecto**.
13. Que el 22 de febrero de 2023, se recibió en esta **AGENCIA** el escrito EGRO-00072-23 de fecha 20 del mismo mes y año, mediante el cual el **Regulado** presentó la respuesta al oficio ASEA/UGI/DGGPI/0273/2023 de fecha 08 del mismo mes y año, a través del cual se dio vista sobre la opinión técnica emitida por la **CONABIO**.

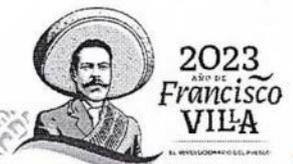




Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

14. Que el 10 de marzo de 2023, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/0562/2023 esta **DGGPI** notificó al **C. Sergio Romero Orozco** en su carácter de Representante Legal del **Regulado** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a esta **AGENCIA**, los días 15 al 17 de marzo de 2023, en los predios objeto de la solicitud de autorización de **CUSTF** para el desarrollo del **Proyecto**, indicándole que en caso de que el Representante Legal no pudiera atender la visita técnica, era necesario que designara por escrito a personal para atender la misma.
15. Que el 15 de marzo de 2023, se recibió en el lugar de la visita técnica el escrito sin número de misma fecha, mediante el cual el **Regulado** presentó el nombre del personal encargado de atender la visita técnica señalando para tal efecto al [REDACTED] en atención al oficio ASEA/UGI/DGGPI/0562/2023 de fecha 10 de marzo de 2023. **Nombre de la persona física, Artículo 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**
16. Que los días 15 al 17 de marzo de 2023, con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 143 fracción IV del **RLGDFS**, personal adscrito a esta **AGENCIA** llevó a cabo el recorrido en los predios objeto de la solicitud de **CUSTF**, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitiera confirmar la veracidad de lo contenido en el **ETJ**.
17. Que el 16 de marzo de 2023, a través del acta circunstanciada de visita técnica del **Proyecto**, esta **DGGPI** solicitó al **Regulado** aclaración de los resultados de la visita técnica, para estar en posibilidades de continuar con la evaluación del **Proyecto**, requiriendo manifestar lo que a su derecho conviniera respecto a las observaciones realizadas y presentar las evidencias, registros o documentos que justificaran las diferencias observadas y, en su caso, realizar las adecuaciones correspondientes.
18. Que el 24 de marzo de 2023, se recibió en esta **AGENCIA** el escrito EGRO-000101-23 de misma fecha, mediante el cual el **Regulado** presentó la respuesta al acta circunstanciada de visita técnica del **Proyecto** de fecha 16 del mismo mes y año, a través de la cual se solicitó aclaración de los resultados de la visita técnica.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

19. Que el 12 de abril de 2023, a través del oficio ASEA/UGI/DGGPI/0817/2023 esta **DGGPI** notificó al **Regulado**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de **CUSTF**, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano (**FFM**), la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie total de 152.8042 hectáreas, distribuidos en: 132.5923 hectáreas de vegetación de chaparral y 20.2119 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Baja California.  
*Información patrimonial de la persona moral, monto de inversión Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.*
20. Que el 20 de abril de 2023, se recibió en esta **AGENCIA** el escrito EGRO-000126-23 de fecha 18 del mismo mes y año, mediante el cual el **Regulado** presentó copia simple del pago realizado por medio de transferencia electrónica, de fecha 19 de abril de 2023, como comprobante del depósito al **FFM**, por la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie total de 152.8042 hectáreas, distribuidos: 132.5923 hectáreas de vegetación de chaparral y 20.2119 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Baja California.  
*Información patrimonial de la persona moral, monto de inversión Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.*
21. Que a la fecha de emisión del presente oficio resolutivo no se ha recibido respuesta por parte de la dependencia a la que se le solicitó opinión técnica mediante el oficio señalado en los **RESULTANDOS 3, 4 y 10** del presente oficio.

Que, con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales obran agregadas al expediente en que se actúa; y

### CONSIDERANDO

- I. Que esta **DGGPI**, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1, 4, fracciones IV, XVIII y XIX, 9, segundo párrafo, 12, fracción I, inciso a) y último párrafo, 18, fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28, fracciones XIX y XX y 29, fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (RIASEA); 1 del **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 Diario Oficial de la Federación el 08 de marzo de 2017; 1o y 2o del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017.

- II. Que el **Regulado** se dedica al transporte de gas natural, por lo que su actividad corresponde al Sector Hidrocarburos la cual es competencia de esta **AGENCIA** de conformidad con la definición señalada en el artículo 3o, fracción XI, inciso c) de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**LASEA**).
- III. Que el **Regulado** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través del Instrumento notarial número 63,331 pasado ante la fe del Notario Público número 36 de la Ciudad de México, Lic. Jorge Fernando Caraza Pinto, de fecha 05 de agosto de 2010.
- IV. Que el **Regulado** manifestó en el escrito número EGRO-000859-22 de fecha 17 de octubre de 2022, recibido en esta **AGENCIA** el día 19 del mismo mes y año, que se tengan por autorizados a los [REDACTED] **Nombre de la persona física, Artículo 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.** [REDACTED] para oír y recibir notificaciones sobre el **Proyecto**.
- V. Que la industria de los hidrocarburos es de utilidad pública, por lo que procederá la constitución de servidumbres legales, o la ocupación o afectación superficial necesarias, para la realización de las actividades de la industria de hidrocarburos, conforme a las disposiciones aplicables, y como lo dispone el artículo 96 de la Ley de Hidrocarburos.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

VI. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la solicitud en referencia, se advierte la posibilidad de solicitar ante la **AGENCIA**, la autorización de **CUSTF**, la cual se encuentra prevista por los artículos 68, fracción I y 93 de la **LGDFS**; asimismo, que, para la estricta observancia y cumplimiento de lo dispuesto por los artículos antes citados, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos 139, 140, 141, 143, 144, 145, 149, 150 y 152 del **RLGDFS**.

**1. Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la LFPA, párrafos segundo y tercero:**

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la **LFPA**, párrafos segundo y tercero fueron satisfechos mediante escrito EGRO-000859-22 de fecha 17 de octubre de 2022, signado por el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **Regulado** mediante el cual solicitó la autorización de **CUSTF**, por una superficie de 44.176 hectáreas para el desarrollo del **Proyecto**.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte 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 de Suelo en Terrenos Forestales, de fecha 17 de octubre de 2022, requisitado y firmado por el **Regulado**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala.

Por lo que compete al requisito previsto en el citado artículo 139, párrafo segundo, fracciones I y II del **RLGDFS**, el **Regulado** presentó los documento con los que acredita la personalidad de quien solicita el **CUSTF** para el **Proyecto** y de la constitución de la persona moral, los cuales consisten en:

- Copia certificada del Instrumento público número 25,340 de fecha 31 de agosto de 2018, emitido por el Notario Público número 231 de la Ciudad de México, el Licenciado Antonio Andere Pérez Moreno,





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

de la cual se constata el otorgamiento de poderes que realiza la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en favor del **C. Sergio Romero Orozco**, entre los cuales destaca el de actos de administración.

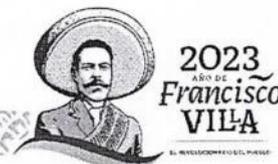
- Copia certificada del Instrumento notarial número 63,331 de fecha 05 de agosto de 2010, ante la fe del Notario Público número 36 de la Ciudad de México, Lic. Jorge Fernando Caraza Pinto, donde se hace constar el cambio de denominación de la empresa El Paso Gas Transmission de México, S. de R.L. de C.V. a **Gasoducto de Aguaprieta S. de R.L. de C.V.**, lo cual se configura como el acta de constitución de la empresa citada en segundo término.
- Copia certificada de la credencial para votar emitida por el Instituto Nacional Electoral a nombre del **C. Sergio Romero Orozco**

Por lo que compete al requisito previsto en el citado artículo 139, párrafo segundo, fracciones III 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 derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el expediente en que se actúa con los documentos referidos a continuación.

En virtud de que el **Proyecto** que se analiza se conforma de 39 polígonos, el análisis respecto de lo presentado por el **Regulado** se efectuará de conformidad con la tabla denominada *Listado de documentación legal*, y de conformidad con el orden cronológico de los polígonos ahí citados.

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

El **Regulado** exhibe copia certificada del Instrumento público número 104,326 relativo al contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado entre la **[Redacted]** como propietaria, y la empresa denominada **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el predio denominado Lote de Terreno Cerril y Agostadero denominado Japa, en el Municipio de Tecate, Baja California, con una superficie de 1666-92-00 hectáreas.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Adicional a lo anterior, se exhibe el Instrumento público número 50,728 inscrito en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio de Tecate, que contiene el contrato de compraventa en virtud del cual la [REDACTED] adquiere el inmueble antes señalado, además se exhibe el certificado de inscripción del Registro Público de la Propiedad y el Comercio en Tecate, del predio en cuestión, el cual se encuentra inscrito bajo el folio real número 477288.

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

De lo anterior, se constata que el **Regulado** cumple con el requerimiento contenido en el artículo 139, fracción III del **RLGDFS**, acredita la posesión respecto del predio en el cual se pretende implementar el **Proyecto**.

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

El **Regulado** exhibe copia certificada del Instrumento público número 104,397 relativo al contrato de uso temporal y de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso sujeta a condición suspensiva, celebrado entre la [REDACTED] quien se ostenta como propietaria, y la empresa denominada **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el predio identificado como predio rústico Japa 3 oeste, con una superficie de 407-27-27.21 hectáreas.

Del documento descrito, se constata en la cláusula cuarta de la servidumbre voluntaria de paso, que la condición suspensiva establecida consiste en "la adjudicación, declaración o reconocimiento por autoridad competente, a favor de la compareciente identificada como el propietario, la propiedad sobre los derechos del inmueble y/o la fracción por parte o a favor del propietario", de lo anterior, se constata que pese a que la [REDACTED] e ostenta como propietaria del predio referido, lo cierto es que ostenta una posesión pacífica, continua y pública.

En ese sentido, se colige que la acción que se pretende demostrar es la de una posesión derivada, en virtud de la posesión que ostenta la [REDACTED] quien ocupa el predio de manera pacífica, continua y pública, por lo que considerando dicha cuestión y en apego a lo dispuesto en el artículo 789 del Código Civil del estado de Baja California, es evidente que dada la calidad en que la

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





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

citada persona posee el predio, obtiene a su favor la presunción de propiedad del mismo, para mejor proveer se cita el contenido del artículo 789 del Código Civil del estado de Baja California:

*ARTÍCULO 789.- La posesión da al que la tiene, la presunción de propietario para todos los efectos legales. El que posee en virtud de un derecho personal, o de un derecho real distinto de la propiedad, no se presume propietario; pero si es poseedor de buena fe tiene a su favor la presunción de haber obtenido la posesión del dueño de la cosa o derecho poseído.*

En mérito de lo anterior, se estima que la [REDACTED] tiene la legitimación necesaria para celebrar el contrato de uso temporal y de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso sujeto a condición suspensiva, en virtud de la posesión de buena fe que ostenta.

[REDACTED]

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de uso temporal y contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso sujeto a condición suspensión suspensiva, celebrado entre los [REDACTED] quienes se ostentan como propietarios del bien, y la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, protocolizado a través del Instrumento público número 2894.

Del Instrumento descrito, se destaca en la declaración 1.2. que el [REDACTED] ostenta la posesión legítima de manera pública, pacífica, continua e ininterrumpida del inmueble identificado como Rancho Alvarado ubicado en Tecate, Baja California, con una superficie de 5,134,069.156 m<sup>2</sup> y que se encuentra realizando el trámite de enajenación de terrenos nacionales ante la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, bajo el número de expediente DGPR/SOTN/02BC/035/2017.

De igual forma, en la cláusula cuarta del contrato se establece que la condición suspensiva establecida versa respecto de la adjudicación, declaración o reconocimiento por autoridad competente a favor del [REDACTED] como propietario del inmueble.

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

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Además, exhibe la fe de hechos emitida bajo el número de Instrumento público 2286, ante la fe del Notario Público número Tres en el municipio de Tecate, de la cual se presume que el [REDACTED] ostenta la posesión pasiva, de buena fe e ininterrumpida sobre el predio materia del contrato.

En ese sentido, se colige que la acción que se pretende demostrar es la de una posesión derivada, en virtud de la posesión que ostenta el [REDACTED] quien ocupa el predio de manera pacífica, continua y pública, por lo que considerando dicha cuestión y en apego a lo dispuesto en el artículo 789 del Código Civil del Estado de Baja California, es evidente que dada la calidad en que la citada persona posee el predio, obtiene a su favor la presunción de propiedad del mismo.

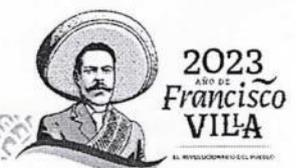
En este sentido, se estima que el [REDACTED] tiene la legitimación necesaria para celebrar el contrato de uso temporal y de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso sujeto a condición suspensiva, en virtud de la posesión de buena fe que ostenta.

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

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso formalizada entre la [REDACTED] quien se ostenta como propietaria del bien inmueble, y por otra la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el predio denominado Fracción Sur Rancho Agua Hechicera, municipio de Tecate, Baja California, con una superficie de 576-79-00 hectáreas, según lo acredita mediante Escritura pública número 91,632, relativa a la donación pura, simple y gratuita que realiza la [REDACTED] en favor de la [REDACTED]

Además, se exhibe copia del certificado de inscripción en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio en el municipio de Tecate, del predio señalado, el cual quedó inscrito bajo el número de folio real 459488 a nombre de la [REDACTED]

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





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

De lo anterior, se constata que la [REDACTED] ostenta la calidad de propietaria del inmueble materia del contrato de servidumbre, por lo tanto, tiene la calidad necesaria y suficiente para celebrar dicho Instrumento jurídico.

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

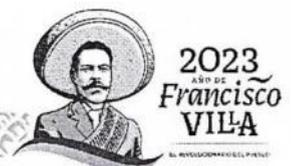
El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado entre la [REDACTED] quien se ostenta como propietaria del predio, y por otro lado la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el inmueble identificado como parcela número 80 Z-1 P-1/1 del Ejido Baja California, municipio de Tecate, Baja California, con una superficie de 100-00-27.04 hectáreas.

Para acreditar la propiedad de la [REDACTED] se exhibe el certificado parcelario número 000000027622 emitido por el Registro Agrario Nacional a nombre de la C. [REDACTED] así como la constancia de vigencia de derechos emitida por el Registro Agrario Nacional, mediante la cual se detalla que la [REDACTED] es propietaria del predio relativo a la parcela con número de certificado 27623, parcela 00106, zona 02, polígono 01 y superficie de 11-21-76.670 hectáreas.

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

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado entre las [REDACTED] quienes se ostentan como propietarias, y por otra parte la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con los predios identificados como Lotes 5 y 6 en el plano de notificación formulado para llevar a cabo la colonización de terrenos libres, ubicados al sur de la colonia Tecate, en la sierra de Juárez, sin manzana, con superficie de 751-50-73.881 hectáreas.

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





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

De igual forma, se anexa copia del Instrumento público número 91,105 relativo a protocolización de la sucesión testamentaria a bienes de la [REDACTED] en favor de las [REDACTED]

[REDACTED] quien además funge como albacea de la sucesión.

En mérito de lo anterior, el **Regulado** cumple con el supuesto previsto en el artículo 139, fracción III del **RLGDFS**, relativo a la acreditación de la posesión del predio donde se pretende ejecutar el **Proyecto**.

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

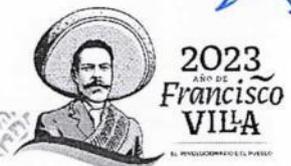
El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de uso temporal y contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado entre la [REDACTED] quien se ostenta como propietaria, y por otra parte la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el inmueble identificado como Fracción Norte del Rancho El Encanto, municipio de Tecate, Baja California, con superficie de 23-11-10.484 hectáreas.

Del documento descrito, se constata en la cláusula sexta que la promesa de celebrar el contrato de servidumbre de paso quedará sujeta a la condición suspensiva consistente en la adjudicación, declaración o reconocimiento por autoridad competente de los derechos de propiedad del inmueble a favor de la [REDACTED] de lo anterior, se colige que la persona señalada presume una posesión pacífica, continua y pública.

Lo que se robustece con la fe de hechos emitida bajo el número de Instrumento público 2658, ante la fe del Notario Público número Tres en la ciudad de Tecate, documento que da cuenta de la posesión pacífica y pública que recae en la citada.

En ese sentido, se colige que la acción que se pretende demostrar es la de una posesión derivada, en virtud de la posesión que ostenta la [REDACTED] quien ocupa el predio de manera pacífica, continua y pública, por lo que considerando dicha cuestión y en apego a lo dispuesto en el

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





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

artículo 789 del Código Civil del estado de Baja California, es evidente que dada la calidad en que la citada persona posee el predio, obtiene a su favor la presunción de propiedad del mismo.

En mérito de lo anterior, se estima que la [REDACTED] tiene la legitimación necesaria para celebrar el contrato de uso temporal y de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso sujeto a condición suspensiva, en virtud de la posesión de buena fe que ostenta.

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

[REDACTED]

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado entre el [REDACTED] quien se ostenta como propietario, y por otro la empresa **Gasoducto de Aguaprieta S. de R.L. de C.V.**, en relación con el predio identificado como Rancho San Javier, municipio de Tecate, Baja California, con una superficie de 228 hectáreas.

Asimismo, se anexa copia del certificado de inscripción emitido por el Registro Público de la Propiedad y el Comercio en el municipio de Tecate, Baja California, del cual se destaca que el propietario de dicho predio es el [REDACTED] que dicho predio quedó inscrito bajo el folio real número 486162.

De lo anterior, se destaca que el [REDACTED] unge como legítimo propietario del predio donde se pretende ubicar el **Proyecto**, por lo tanto, tiene las facultades necesarias para celebrar el contrato que se detalla, por lo que el **Regulado** cumple con el supuesto previsto en el artículo 139, fracción III del **RLGDFS**, relativo a la acreditación de la posesión del predio donde se pretende ejecutar el **Proyecto**.

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

[REDACTED]

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado entre el [REDACTED] quien se ostenta como propietario, y la

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el inmueble identificado como Rancho las Alturas, municipio de Tecate, Baja California, con una superficie de 422 hectáreas.

De igual forma, se exhibe copia certificada de la Escritura pública número 31,836 relativa a la protocolización del contrato de compraventa celebrado por una parte por los [REDACTED], por otra parte, el [REDACTED]

De lo anterior, se destaca que el [REDACTED] funge como legítimo propietario del predio donde se pretende ubicar el **Proyecto**, por lo tanto, tiene las facultades necesarias para celebrar el contrato que se detalla, por lo que el **Regulado** cumple con el supuesto previsto en el artículo 139, fracción III del **RLGDFS**, relativo a la acreditación de la posesión del predio donde se pretende ejecutar el **Proyecto**.

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

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado por una parte por el [REDACTED] quien se ostenta como albacea y único y universal heredero de la sucesión testamentaria a bienes del [REDACTED] y por otra parte, la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el inmueble identificado como Pozas de Gonzalo o Rancho el P, ubicado en el municipio de Tecate, en el estado de Baja California, con una superficie de 276-16-00 hectáreas.

Asimismo, se exhibe copia de la resolución de fecha 20 de agosto de 2019, emitida dentro del expediente número 514/2014 relativo a aceptación de herencia por parte del [REDACTED] de los bienes del [REDACTED]

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

De lo anterior, se destaca que el [REDACTED] funge como legítimo propietario del predio donde se pretende ubicar el **Proyecto**, por lo tanto, tiene las facultades necesarias para celebrar el contrato que se detalla, por lo que el **Regulado** cumple con el supuesto previsto en el artículo 139,





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

fracción III del **RLGDFS**, relativo a la acreditación de la posesión del predio donde se pretende ejecutar el **Proyecto**.

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

[Redacted]

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso celebrado por una parte por el [Redacted] quien se ostenta como propietaria, y por otra la empresa denominada **Gasoducto de Aguaprieta S. de R.L. de C.V.**, en relación con el inmueble identificado como Lote Paraíso antiguamente denominado como predio Pozas de Gonzalo, ubicado en la colonia de la jurisdicción en el municipio de Tecate, Baja California, con una superficie de 30,044.974 m<sup>2</sup>.

Asimismo, se anexa copia del certificado de inscripción emitido por el Registro Público de la Propiedad y el Comercio en el municipio de Tecate, del cual se destaca que el predio descrito se encuentra inscrito bajo el número de folio real 504827, el cual se encuentra inscrito a propiedad de la [Redacted]

De lo anterior, se destaca que la [Redacted] funge como legítimo propietario del predio donde se pretende ubicar el **Proyecto**, por lo tanto, tiene las facultades necesarias para celebrar el contrato que se detalla, por lo que el **Regulado** cumple con el supuesto previsto en el artículo 139, fracción III del **RLGDFS**, relativo a la acreditación de la posesión del predio donde se pretende ejecutar el **Proyecto**.

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

[Redacted]

El **Regulado** exhibe copia certificada del contrato de uso temporal y promesa de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso sujeto a condición suspensiva, celebrado entre el [Redacted] de manera conjunta a la [Redacted] y por otra parte la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, en relación con el predio identificado como Fracción B, Rancho el Desierto, Tecate, Baja California, con una superficie de 89,160.977 m<sup>2</sup>.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Asimismo, de la lectura del contrato se destaca en la declaración 1.2. que el [REDACTED] ostenta la posesión legítima del inmueble de manera pública, pacífica, continua, ininterrumpida, de buena fe y en concepto de dueño del inmueble.

Aunado a lo anterior, se exhibe el contrato de compraventa que celebran por una parte el [REDACTED] como vendedor, y por otra el [REDACTED] como comprador, en relación con el predio identificado con anterioridad, celebrado con fecha 19 de junio de 1991.

En ese sentido, se colige que la acción que se pretende demostrar es la de una posesión derivada, en virtud de la posesión que ostenta el [REDACTED] quien ocupa el predio de manera pacífica, continua y pública, por lo que considerando dicha cuestión y en apego a lo dispuesto en el artículo 789 del Código Civil del Estado de Baja California, entidad donde se encuentra el inmueble, es evidente que dada la calidad en que la citada persona posee el predio, obtiene a su favor la presunción de propiedad del mismo.

**Nombre de la persona física, Artículo 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**  
En mérito de lo anterior, se estima que el [REDACTED] tiene la legitimación necesaria para celebrar el contrato de uso temporal y de servidumbre voluntaria, continua y aparente de paso sujeto a condición suspensiva, en virtud de la posesión de buena fe que ostenta, circunstancia que se robustece con la copia certificada del Registro Agrario Nacional donde se hace constar que el terreno es de propiedad nacional, por ende, al poseerlo en el transcurso del tiempo se puede asumir como propietaria del mismo.

En relación con el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 párrafo segundo fracción V del **RLGDFS**, consistente en presentar el **ETJ** del **Proyecto** en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo, que fue exhibido por el **Regulado**, adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **Regulado** y por el Responsable Técnico, el **C. David Hernández Rodríguez**, mismo que se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como persona física prestadora de servicios técnicos forestales, libro DF, tipo UI, volumen 1, número 4 y año 2016.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**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:**

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del **RLGDFS**, fueron satisfechos por el **Regulado**, mediante la información vertida en el **ETJ** y en la **IF** entregada en esta **AGENCIA**, mediante escritos EGRO-000859-22 y EGRO-0003-23, de fechas 17 de octubre de 2022 y de fecha 04 de enero de 2023, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el **Regulado**, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 139 y 141 del **RLGDFS**, y 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 CUSTF solicitada, esta autoridad administrativa 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 del suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos, 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 **CUSTF** por excepción, cuando el **Regulado** demuestre a través de su **ETJ**, que se actualizan los siguientes supuestos:





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

1. La biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,
2. La erosión de los suelos se mitigue,
3. La capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue y
4. 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 arriba referidos, referente a la obligación de demostrar que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga:**

Del ETJ y la información faltante, se desprende lo siguiente:

*El proyecto "Expansión de Gasoducto Rosarito", es un Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) de 30" de diámetro que se encuentra en desarrollo por Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V. (GAP) que tiene por objetivo el transporte de Gas Natural en el estado de Baja California. Este proyecto a su vez tiene por objetivo satisfacer la demanda de gas natural del proyecto "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul" a desarrollarse en Energía Costa Azul (Centro Energético La Jovita), en el estado de Baja California. El objetivo general del proyecto es el transporte de gas natural mediante un ducto de 30" iniciando en la Estación de Compresión Las Dunas (Cadenamiento 0+000) y concluyendo en la Estación existente PLS El Carrizo (Cadenamiento aproximado 209+512) en el Estado de Baja California. El proyecto se ubica en los municipios de Mexicali y Tecate en el estado de Baja California y tendrá una longitud de aproximadamente 209 km. Este gasoducto inicia en la localidad de Los Algodones, Mexicali en la Estación de Compresión Las Dunas (Cadenamiento 0+000) y concluye en la Estación existente PLS El Carrizo (Cadenamiento 209+512). El ducto será de 30" de diámetro. El espesor de pared será calculado con base a lo establecido en el código ASME B31.8 y ASME B31.3 considerando la corrosión permisible y la tolerancia del fabricante.*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*La cuenca hidrográfica se considera como la unidad territorial adecuada para la gestión integrada del agua puesto que es la principal forma terrestre dentro del ciclo hidrológico que capta y concentra el agua pluvial, por lo que constituye el área en donde interactúan, en un proceso permanente y dinámico, el agua con los subsistemas físico y biótico. Considerando lo anterior, y utilizando Sistemas de Información Geográfica, se determinó que el proyecto incide en Río Colorado (RH07) y Baja California Noreste (Laguna Salada RH04). Sin embargo, considerando la dimensión del proyecto, así como distintas variables físicas y biológicas, se consideró que, para tener un mejor análisis de la afectación que pudiera tener la remoción de la cobertura vegetal en el ecosistema donde se desarrollará el proyecto, era mejor definir un conjunto de microcuencas, que reflejara las condiciones particulares bióticas y abióticas, la cual, en el estudio técnico justificativo, será denominada Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF). La delimitación de esta la unidad de análisis (cuencas, microcuencas, microcuencas y nanocuencas) obedece a dos factores: el patrón hidrológico superficial y la elevación del terreno y, por medio de estos factores se pueden determinar los parteaguas, mismos que permiten delimitar estas unidades de análisis. El área de la CHF tiene una superficie de 622.996 km<sup>2</sup>.*

*Para delimitar las unidades climáticas del país, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) utiliza la clasificación de los tipos de clima según Köppen (1936) modificada por Enriqueta García (1981), para la correcta representación de las características climáticas de la República Mexicana. Según el mapa de unidades climáticas de México, los tipos de clima en el área de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) son "Seco templado" y "Templado subhúmedo", cuyas nomenclaturas son BSKs y Cs, respectivamente. Con los datos reportados, se obtuvo que la temperatura media anual promedio es de 14.6 °C, con temperaturas mensuales promedio que varían entre 7.5 y 8.3 °C en invierno, y 20.4 a 24.5 °C en verano. De acuerdo con el análisis realizado, las precipitaciones presentan un total anual bajo respecto al promedio para México, lo que permite determinar que los periodos de aridez son característicos al interior del área de CUSTF. En conclusión, dentro del área de CUSTF existe un clima semiárido, pues la temperatura media anual promedio es menor a 20 °C. Además, debido a que el periodo de sequía es constante durante todo el año, puede concluirse que es un clima árido con temperatura templada, lo que coincide con la clasificación del INEGI.*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## Para la flora

De acuerdo con la carta de "Uso de Suelo y Vegetación" de la Serie VII del INEGI (2018), escala 1:250,000, dentro de la CHF en la que se pretende realizar el CUSTF, se distribuye vegetación forestal de Chaparral (ML), bosque de pino (BP) y bosque de táscate (BJ), así como usos de suelo como pastizal inducido (PI), agricultura de temporal anual (TA) y agricultura de riego anual (RA). Con base en la citada fuente, a continuación, se presentan las superficies reportadas por INEGI por cada uso de suelo y tipo de vegetación.

Para la caracterización de la vegetación forestal distribuida al interior del área de CUSTF, se realizó un muestreo, en el cual se tuvo el levantamiento de 44 unidades muestrales; de los cuales 10 pertenecen al bosque de pino y 34 al chaparral. Mientras que para la CHF se realizó un muestreo que consistió en el levantamiento de 74 unidades muestrales; de los cuales 21 pertenecen al bosque de pino y 53 para el chaparral. Cabe mencionar que la superficie de los subsitios de muestreo para el estrato herbáceo (4 m<sup>2</sup>) difiere de los sitios de muestreo para los demás estratos (500 m<sup>2</sup>).

Las curvas de acumulación representan una herramienta para medir la representatividad del muestreo, por lo que, para la determinación de las curvas de acumulación de especies dentro de la superficie de CUSTF se consideraron los mismos estimadores empleados para la superficie de la CHF y que corresponden a Chao 1, Chao 2, Bootstrap y el modelo exponencial. Esto con el propósito de demostrar el mismo rigor estadístico en cuanto al muestreo realizado. Para la determinación de los estimadores y los índices de completitud se empleó el software EstimateS Win910, el cual es una herramienta útil para la realización de las curvas y las estimaciones de la riqueza esperada, de acuerdo con modelos matemáticos.

Considerando los datos obtenidos en campo y los registros fotográficos, se realizó la identificación y el posterior análisis de los índices de diversidad mediante el software Microsoft Excel. Para la obtención de los parámetros estructurales de las comunidades vegetales, se consideraron datos como abundancia por hectárea, frecuencia y cobertura. Para estimar los índices de diversidad, se calculó el Índice de Shannon-Wiener y el Índice de Valor de Importancia (IVI), ya que contempla la cantidad de especies presentes en el





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

área de estudio (riqueza de especies), la cantidad relativa de individuos de cada una de las especies (abundancia); así como la jerarquización de la dominancia de cada especie.

El área solicitada para el CUSTF tiene una superficie de 44.176 hectáreas cubierta por los tipos de vegetación de bosque de pino y chaparral. Para determinar cuantitativamente el grado de afectación que el CUSTF puede tener sobre la flora silvestre, se realizó un muestreo en ambas unidades de análisis. Cabe destacar que, con el fin de realizar un análisis comparativo entre el área que se solicita para el CUSTF y la CHF, para ambos casos, se realizó la extrapolación a una hectárea con el fin de que este resultara equiparable entre ambas unidades de análisis.

**Bosque de pino**

Estrato herbáceo

Dentro del área de CUSTF que se encuentra cubierta por bosque de pino se identificó un total de 4 especies con un total estimado de 14,250 individuos por hectárea. Para la CHF, se registró una abundancia por hectárea mayor, con 68,809 individuos, que se distribuyen en 21 especies de porte herbáceo.

De las especies pertenecientes a este estrato, ninguna se encuentra catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.

**Comparativo de las abundancias y el IVI del estrato herbáceo**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha en el CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Altamisa	4,762	1,750	10.466	26.753
<i>Anisocoma acaulis</i>	Brote de escamas	5,476	*	16.682	*
<i>Astragalus douglasii</i>	Astragalus	476	*	2.845	*
<i>Bromus rubens</i>	Bromo	21,667	2,250	104.692	80.868
<i>Chorizanthe fimbriata</i>	Flor de espinas	4,048	*	12.756	*
<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil	952	*	4.076	*
<i>Cryptantha muricata</i>	Flor de palomitas de maíz espinosa	5,476	*	19.023	*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha en el CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Delphinium parryi</i>	Espuela de caballero de san bernardino	714	*	3.967	*
<i>Eriastrum eremicum</i>	Estrella lanuda del desierto	1,548	*	4.893	*
<i>Eulobus californicus</i>	Prímula de california	238	*	1.74	*
<i>Euphorbia albomarginata</i>	Golondrina	2,024	6,750	7.027	84.903
<i>Euphorbia parishii</i>	Tapete de arena	952	*	6.134	*
<i>Galium andrewsii</i>	Colchoneta	1,429	*	4.958	*
<i>Lasthenia californica</i>	Campos de oro	2,262	*	7.23	*
<i>Lomatium mohavense</i>	Perejil salvaje de mohave	1,071	*	5.927	*
<i>Lupinus concinnus</i>	Lupino	1,310	*	6.226	*
<i>Monoptilon bellioides</i>	Estrella del desierto	476	*	5.756	*
<i>Pediomelum californicum</i>	Raíz de pan	952	*	4.455	*
<i>Phacelia distans</i>	Facelia	595	*	5.692	*
<i>Pseudosclerochloa rupestris</i>	Pasto	9,405	3,500	58.244	107.474
<i>Schismus sp.</i>	Pasto	2,976	*	7.207	*
<b>Total</b>		<b>68,809</b>	<b>14,250</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

El análisis comparativo entre las características del bosque de pino distribuido en las dos unidades de análisis indica que la especie más importante para este estrato al interior del área de CUSTF es el pasto (*Pseudosclerochloa rupestris*) con un IVI de 107.474 y una abundancia por hectárea estimada en 3,500 individuos, mientras que, dentro de la CHF ocupa el segundo lugar de importancia con 58.244 y 9,405 individuos por hectárea.

Por otra parte, la golondrina (*Euphorbia albomarginata*) corresponde a la segunda especie más importante dentro del estrato herbáceo del bosque de pino distribuido en el área de CUSTF, pues obtuvo un valor de 84.093 y una densidad de 6,750 individuos por hectárea. Dentro de la CHF no fue una de las especies más importantes pues registró un IVI de 7.027 y una abundancia de 2,024 ind/ha.

El análisis de diversidad para las dos unidades de análisis indica que el área de CUSTF posee una diversidad baja al registrar un valor de 1.24. Dentro de la CHF el Índice de Shannon-Wiener corresponde a 2.39, mismo que se cataloga como una diversidad media (sic).





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato herbáceo**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Herbáceo	4	1.24	1.39	0.89	0.15
CHF		21	2.39	3.04	0.79	0.65

Respecto a la distribución de las abundancias, el índice de equidad tanto para el área de CUSTF ( $J'= 0.89$ ) como para la CHF ( $J'= 0.79$ ) hace referencia a una tendencia hacia una muestra homogénea (mismo número de individuos para cada especie), sin embargo, en ambas unidades se registraron especies dominantes, tal es el caso de la golondrina (*Euphorbia albomarginata*) para el área de CUSTF y del bromo (*Bromus 25ubens*) para la CHF. Por lo que, bajo el supuesto de que las abundancias fueran uniformes, la diversidad máxima calculada para el área de CUSTF es de 1.39, es decir, baja y 3.04 para la CHF considerada como muy alta (sic).

Estrato arbustivo

Dentro del área de CUSTF se registraron 20 especies de porte arbustivo, con una densidad por hectárea de 4,342 individuos, mientras que la CHF cuenta con una mayor riqueza específica de 34 taxones y una abundancia estimada en 3,515 ejemplares por hectárea.

De las especies arbustivas reportadas, el enebro de baja (*Juniperus californica*) se encuentra catalogado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III bajo el estatus de sujeta a protección especial (Pr).

**Comparativo de las abundancias y valor de importancia para el estrato arbustivo**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Acacia greggii</i>	Tesota	1	0	0.581	0
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	429	512	26.08	34.8
<i>Adenostoma sparsifolium</i>	Palo amarillo	413	290	41.384	24.906
<i>Agave deserti</i>	Maguey	181	0	8.104	0
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pingüica	17	36	3.357	5.327





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Estafiate	10	0	1.384	0
<i>Artemisia tridentata</i>	Artemisa	77	666	6.693	27.577
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	12	156	3.068	6.312
<i>Bahiopsis parishii</i>	Yerba amargo	9	0	1.608	0
<i>Berberis higginsiae</i>	Berberis	15	22	3.276	4.601
<i>Brickellia californica</i>	Arbusto de ladrillo de california	10	0	2.492	0
<i>Ceanothus greggii</i> subsp. <i>perplexans</i>	Ceanothus del desierto	26	36	4.231	3.778
<i>Ephedra californica</i>	Canutillo	3	0	1.18	0
<i>Ericameria brachylepis</i>	Arbusto dorado de chaparral	197	4	15.459	2.659
<i>Ericameria cuneata</i>	Arbusto dorado	4	0	1.186	0
<i>Eriodictyon californicum</i>	Yerba santa	86	0	4.938	0
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	154	106	12.104	7.899
<i>Eriogonum wrightii</i>	Flor de borrego	142	138	7.499	7.849
<i>Galium angustifolium</i>	Paja de hojas estrechas	485	212	18.858	11.589
<i>Gutierrezia sarothrae</i>	Hierba de San Nicolás	26	232	3.498	12.334
<i>Hemionitis mucronata</i>	Pie de pájaro	3	0	1.159	0
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	23	98	2.953	5.428
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	386	608	39.499	58.435
<i>Lycium andersonii</i>	Frutilla	1	0	0.581	0
<i>Nolina palmeri</i>	Sotol	13	60	2.187	4.969
<i>Prunus fremontii</i>	Duraznillo	9	56	1.491	8.522
<i>Quercus berberidifolia</i>	Encinillo	156	464	15.002	37.548
<i>Quercus alifórni-mulleri</i>	Encino	182	26	22.905	4.572
<i>Rhamnus crocea</i>	Espino amarillo	24	0	5.557	0
<i>Rhus aromatica</i>	Agrito	16	0	2.734	0
<i>Rhus ovata</i>	Arbusto de azúcar	50	110	10.952	8.014
<i>Spartium junceum</i>	Retama de Olor	2	0	1.14	0





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Thamnosma montanum</i>	Escoba	42	0	6.305	0
<i>Yucca schidigera</i>	Yucca de Mojave	311	510	20.557	22.877
Total		3,515	4,342	300	300

De acuerdo con el análisis realizado, el enebro de baja (*Juniperus californica*) es la especie más importante para el estrato arbustivo del bosque de pino que sustenta el área de CUSTF con un IVI de 58.435 y una abundancia por hectárea estimada en 608 individuos. Sin embargo, dentro de la CHF este arbusto ocupa el segundo lugar en términos de importancia, al registrar un valor de 39.499 y 386 individuos por hectárea. El enebro de baja (*Juniperus californica*) corresponde a uno de los componentes principales dentro de la vegetación primaria del bosque de pino y chaparrales, en este último actúa como una especie codominante.

Respecto al segundo lugar de importancia del área de CUSTF, este es ocupado por el encinillo (*Quercus berberidifolia*) pues registró un IVI de 37.548 y una abundancia estimada en 464 individuos por hectárea. A diferencia de lo obtenido para la CHF, el cual se encuentra en el lugar 28 de 34 en términos de importancia (IVI= 15.002) y una densidad de 156 ind/ha. Esta especie perenne es nativa de los cerros con matorrales de California, además forma parte de la vegetación primaria de los ecosistemas de chaparra, sin embargo, el género *Quercus* es uno de los principales grupos de plantas leñosas que se distribuyen en bosques de temperatura templada, frecuentemente observados en asociaciones con especies de pino coincidiendo con lo observado durante la campaña de campo.

### Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato arbustivo

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Arbustivo	20	2.57	3	0.86	0.43
CHF		34	2.72	3.53	0.77	0.81

Respecto a la diversidad calculada para este estrato se determinó que, tanto el área de CUSTF como la CHF presenta una diversidad media con valores de 2.57 y 2.72, respectivamente. Esto es debido principalmente a la riqueza específica identificada al interior de las dos unidades de análisis, aunado a la distribución con tendencia a la homogeneidad de las abundancias, con un índice de equidad de 0.86 para





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

el área de CUSTF y 0.77 para la CHF. Bajo el supuesto de que todas las especies fueran igualmente abundantes se registrarían valores categorizados como altos (área de CUSTF= 3.00; CHF= 3.53).

Estrato arbóreo

En el área de CUSTF solamente se distribuye una especie correspondiente al piñón de california (*Pinus quadrifolia*) con una densidad estimada de 166 individuos por hectárea. En la CHF se registró una riqueza específica de dos especies, representadas por el piñón de una hoja (*Pinus monophylla*) y el piñón de california (*Pinus quadrifolia*) con un total estimado de 190 individuos por hectárea. Las dos especies que conforman el estrato arbóreo del bosque de pino están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III bajo la categoría de sujetas a protección especial.

**Comparativo de las abundancias y valor de importancia para el estrato arbóreo**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Pinus monophylla</i>	Piñón de una hoja	30	0	47.143	0
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	160	166	252.857	300
Total		190	166	300	300

Debido a que en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solamente se registró al piñón de California (*Pinus quadrifolia*), su índice de valor de importancia es de 300, con una abundancia por hectárea estimada en 166 individuos. De igual forma, esta especie arbórea corresponde a la más importante dentro de la CHF, pues obtuvo un IVI de 252.857 y 160 ejemplares por hectárea.

Las dos especies de pino distribuidas en este ecosistema son taxones de la vegetación de primaria que, dada la importancia y dominancia que estas poseen, son las que le dan nombre a esta asociación de árboles (bosque de pino).

Para el área de CUSTF no es posible realizar un análisis de diversidad pues solamente se identificó una especie, por lo que el valor de diversidad es de cero. Mientras que, para la CHF la diversidad calculada es de 0.44, que, si bien es considerada baja, es mayor en comparación con el área de CUSTF.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato arbóreo**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Arbóreo	1	0	0	0	0
CHF		2	0.44	0.69	0.64	0.25

Dado que el piñón de California (*Pinus quadrifolia*) distribuido en el bosque de pino que sustenta el área de CUSTF se encuentra sujeto a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, estará incluido en las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre.

Estrato de cactáceas

En el área de CUSTF se registraron tres especies pertenecientes al grupo de las cactáceas con una densidad por hectárea de 452 individuos, mientras que en la se registraron seis especies con 295 individuos por hectárea.

De las especies reportadas para este grupo, ninguna se encuentra bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.

**Comparativo de las abundancias y valor de importancia para el estrato cactáceas**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Cylindropuntia californica</i> subsp. <i>parkeri</i>	Choya de Baja California	101	92	97.574	67.793
<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Choya plateada	1	0	2.953	0
<i>Cylindropuntia ganderi</i>	Choya	76	0	73.615	0
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	28	24	31.672	33.054
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	82	336	78.108	199.153
<i>Opuntia oricola</i>	Nopal de Montaña	7	0	16.078	0
<b>Total</b>		295	452	300	300

A través de la estimación de los parámetros poblacionales se determinó que la especie más importante dentro del área de CUSTF es el nopal rastrero (*Opuntia chlorotica*) con un IVI de 199.153 y una densidad de





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

336 individuos por hectárea. Esta cactácea ocupó el segundo lugar de importancia en la CHF con un valor de 78.108 y una abundancia por hectárea de 82 individuos. Esta cactácea es una especie nativa de Norteamérica, particularmente del estado de Sonora y Baja California en México, así como en Arizona, California, Nevada, Nuevo México y Utah en Estados Unidos de América.

La choya de baja california (*Cylindropuntia californica* subsp. *parkeri*) ocupa el segundo lugar de importancia en el área de CUSTF con un IVI de 67.793 y un total de 92 individuos por hectárea. Dentro de la CHF esta cactácea es la especie más importante, pues obtuvo un valor de 97.574 y una densidad de 101 ejemplares por hectárea. Este taxón es un elemento común en la vegetación de matorral, chaparrales y bosque de pino, que frecuentemente está distribuido en llanuras arenosas y laderas y planicies rocosas.

Es de resaltar que, tanto el alicoche fresa (*Echinocereus engelmannii*) como el nopal rastrero (*Opuntia chlorotica*) son taxones de lento crecimiento e importancia ecológica para el bosque de pino, por lo que están incluidos en el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, pues su establecimiento podrá inducir la revegetación natural en el área de CUSTF de carácter temporal, asegurando su permanencia en el ecosistema.

Respecto al índice de diversidad de Shannon Wiener, el área de CUSTF obtuvo 0.70, considerada como muy baja, mientras que para la CHF esta se calculó en 1.41, el cual se cataloga como baja.

**Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato arbóreo**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Cactáceas	3	0.7	1.1	0.64	0.4
CHF		6	1.41	1.79	0.79	0.38

El índice de equidad calculado para el área de CUSTF indica una distribución heterogénea de las abundancias ( $J' = 0.64$ ), a diferencia del obtenido para la CHF de 0.79, mismo que indica una tendencia hacia una muestra uniforme. Bajo el supuesto de que las especies fueran igualmente abundantes para las dos unidades de análisis, la diversidad máxima alcanzada sería de 1.10 para el área de CUSTF y de 1.79 para la CHF, ambos considerados como una categoría baja.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## Chaparral

### Herbáceo

Dentro del área de CUSTF se estimaron un total de 22,426 individuos de porte herbáceo por hectárea pertenecientes a 7 especies, mientras que en la CHF se registraron 28 especies con una abundancia por hectárea de 45,991 individuos. Ninguna de ellas catalogadas bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.

**Comparativo de las abundancias y valor de importancia para el estrato herbáceo**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Altamisa	283	3015	1.56	49.275
<i>Anisocoma acaulis</i>	Brote de escamas	1,887	0	16.168	0
<i>Astragalus douglasii</i>	Astragalus	94	0	14.169	0
<i>Bromus rubens</i>	Bromo	19,858	13,897	83.524	148.239
<i>Calochortus clavatus</i>	Lili mariposa	94	0	1.08	0
<i>Chorizanthe fimbriata</i>	Flor de espinas	1,698	0	7.611	0
<i>Corethrogyne filaginifolia</i>	Áster de California	613	0	13.427	0
<i>Cryptantha muricata</i>	Flor de palomitas de maíz espinosa	1,415	0	12.115	0
<i>Delphinium parryi</i>	Espuela de caballero de san bernardino	330	0	2.539	0
<i>Eriastrum eremicum</i>	Estrella lanuda del desierto	1,321	0	7.85	0
<i>Eriophyllum confertiflorum</i>	Milenrama	1,557	0	13.072	0
<i>Erodium cicutarium</i>	Alfilerillo	2,123	0	7.588	0
<i>Eulobus californicus</i>	Prímula de california	377	0	9.221	0
<i>Euphorbia parishii</i>	Tapete de arena	425	1,838	3.09	29.811
<i>Galium andrewsii</i>	Colchoneta	1,321	0	11.777	0
<i>Grindelia hirsutula</i>	Hierba de goma	142	0	1.391	0
<i>Johnstonella angustifolia</i>	Criptantha de hojas estrechas	849	1,838	6.917	19.605
<i>Lasthenia californica</i>	Campos de oro	896	0	4.437	0
<i>Lomatium mohavense</i>	Perejil salvaje de Mohave	1,557	0	16.029	0
<i>Lupinus concinnus</i>	Lupino	519	0	3.686	0
<i>Monoptilon bellioides</i>	Estrella del desierto	236	0	2.126	0
<i>Paeonia californica</i>	Peonia de California	94	0	1.981	0
<i>Penstemon centranthifolius</i>	Corneta escarlata	142	0	1.322	0





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Phacelia distans</i>	Facelia	943	1,029	12.246	24.055
<i>Pseudosclerochloa rupestris</i>	Pasto	660	515	15.693	22.708
<i>Schismus sp.</i>	Pasto	5,236	0	16.871	0
<i>Stephanomeria pauciflora</i>	Paja del desierto	1,132	294	8.825	6.304
<i>Tauschia arguta</i>	Paraguas del sur	189	0	3.685	0
Total		45,991	22,426	300	300

De acuerdo con el análisis realizado entre ambas unidades de análisis, al interior del área de CUSTF la especie con el valor de importancia más alto es el bromo (*Bromus rubens*) con 148.239 y una densidad de 13,897 individuos, mientras que, en la CHF, esta herbácea presentó un IVI de 83.524 y 19,858 individuos estimados por hectárea, por lo que, también fue considerada la especie más importante dentro de esta unidad. Es un taxón con un ciclo de vida anual que fue introducido en el territorio nacional, pues su distribución original está restringida al Sur del continente europeo, el Norte de África y el Suroeste de Asia. Al ser considerada una especie exótica posee efectos negativos sobre el crecimiento de plantas nativas a las que desplaza, modificando la dinámica poblacional, además de que compite por espacio, humedad y nutrientes.

El segundo lugar en términos de importancia al interior del área de CUSTF le corresponde a la altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) con un IVI de 49.275 y una abundancia por hectárea estimada en 3,015 individuos. Por su parte, en la CHF se registró un IVI de 1.560 y una densidad de 283 individuos, por lo que no fue la más importante para el estrato herbáceo de la vegetación de chaparral que sustenta la CHF. Esta especie es nativa de ecosistemas áridos, por lo que está asociada a climas cálidos secos y semisecos. Además, se adapta a áreas con algún tipo de perturbación como la presencia de ganado.

Respecto a la diversidad obtenida, el área de CUSTF registró un valor de 1.28, a diferencia de lo calculado por la CHF con 2.29, mismos que se categorizan como bajo y alto, respectivamente. Esta diferencia radica principalmente en la riqueza específica identificada para ambas unidades de análisis.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

El índice de equidad de Pielou en ambas unidades de análisis presentó valores similares, de 0.66 para el área de CUSTF y 0.69 para la CHF, esto indica que la distribución de las abundancias fue heterogénea, por lo que no todas fueron igualmente abundantes. Siendo el bromo (*Bromus rubens*) la herbácea dominante tanto en el área de CUSTF como en la CHF.

**Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato herbáceo**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Herbáceo	7	1.28	1.95	0.66	0.67
CHF		28	2.29	3.33	0.69	1.04

Bajo el supuesto de que la distribución de las abundancias fuera uniforme, la diversidad máxima calculada para el área de CUSTF sería de 1.95 (media), mientras que, para la CHF se obtendría un valor de 3.33 (muy alta). Todas las especies reportadas dentro del área de CUSTF se encuentran plenamente representadas dentro de la CHF.

### Arbustivo

En el área de CUSTF se registraron 32 especies con una abundancia por hectárea de 6,593 individuos. Al interior de la CHF, la abundancia se estima en 4,496 individuos por hectárea que se distribuyen en 50 taxones de forma de vida arbustiva.

De las especies reportadas en ambas unidades de análisis, el enebro de Baja (*Juniperus californica*) se encuentra bajo la categoría de Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.

**Comparativo de las abundancias y valor de importancia para el estrato arbustivo**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Acacia greggii</i>	Tesota	3	0	1.718	0
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	1,450	1,805	75.713	72.15
<i>Adenostoma sparsifolium</i>	Palo amarillo	562	1,309	37.646	42.522
<i>Agave deserti</i>	Maguey	37	0	1.384	0





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Arctostaphylos glauca</i>	Manzanita de moras grandes	37	6	4.605	2.762
<i>Arctostaphylos hookeri</i>	Manzanita	1	0	0.287	0
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pingüica	47	26	6.352	4.477
<i>Artemisia californica</i>	Artemisa de California	22	14	1.512	2.192
<i>Artemisia tridentata</i>	Artemisa	109	251	6.377	10.375
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	12	195	1.146	6.985
<i>Bahiopsis parishii</i>	Yerba amargo	2	0	0.287	0
<i>Brickellia atractyloides</i>	Brickellia de hoja de lanza	20	0	2.067	0
<i>Brickellia californica</i>	Arbusto de ladrillo de California	3	0	0.534	0
<i>Ceanothus cuneatus</i>	Cepillo de cerdas	23	19	2.877	1.093
<i>Ceanothus greggii subsp. perplexans</i>	Ceanothus del desierto	186	320	13.918	17.355
<i>Ceanothus leucodermis</i>	Cuerniblanco de chaparral	12	6	1.985	0.783
<i>Cercocarpus montanus</i>	Caoba de montaña	2	0	1.09	0
<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil	8	0	1.102	0
<i>Dudleya abramsii</i>	Siempreviva del noroeste	12	0	0.498	0
<i>Dudleya pulverulenta</i>	Cochinta	8	2	0.632	0.497
<i>Ephedra californica</i>	Canutillo	50	1	4.566	0.494
<i>Ericameria brachylepis</i>	Arbusto dorado de chaparral	109	95	7.962	5.451
<i>Eriodictyon californicum</i>	Yerba santa	26	136	2.491	7.374
<i>Eriogonum deserticola</i>	Flor de borrego	16	6	2.025	1.992
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Flor de borrego	735	1,368	38.825	56.301
<i>Eriogonum wrightii</i>	Flor de borrego	48	0	2.795	0
<i>Galium angustifolium</i>	Paja de hojas estrechas	92	233	3.176	9.714
<i>Gutierrezia sarothrae</i>	Hierba de San Nicolás	111	106	6.879	5.639
<i>Hemionitis mucronata</i>	Pie de pájaro	18	5	2.014	1.962





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UCI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	51	45	4.8	4.62
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	Baya de Navidad	2	0	0.356	0
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	31	24	5.637	3.489
<i>Krameria bicolor</i>	Chacate	9	0	0.965	0
<i>Lycium andersonii</i>	Frutilla	4	0	1.153	0
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo sudamericano	0	0	0.32	0
<i>Prunus fremontii</i>	Duraznillo	3	6	0.835	2.091
<i>Prunus ilicifolia</i>	Cerezo de la isla Catalina	5	0	0.639	0
<i>Quercus berberidifolia</i>	Encinillo	120	68	6.949	3.784
<i>Quercus cornelius-mulleri</i>	Encino	47	111	3.764	3.583
<i>Quercus turbinella</i>	Chaparro de sonora	42	172	3.641	9.152
<i>Rhamnus crocea</i>	Espino amarillo	17	8	3.42	1.648
<i>Rhus aromatica</i>	Agrito	45	68	3.247	3.413
<i>Rhus ovata</i>	Arbusto de azúcar	91	112	10.007	10.083
<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	6	16	0.365	0.83
<i>Spartium junceum</i>	Retama de Olor	2	0	0.49	0
<i>Sphaeralcea ambigua</i>	Malva del desierto	2	0	0.489	0
<i>Symphoricarpos mollis</i>	Perlitas	5	6	0.594	1.063
<i>Thamnosma montanum</i>	Escoba	67	0	4.78	0
<i>Trichostema parishii</i>	Romero	14	2	2.055	1.443
<i>Yucca schidigera</i>	Yucca de Mojave	172	52	13.036	4.679
Total		4,496	6,593	300	300

El análisis comparativo realizado para las dos unidades de análisis indica que, en el área de CUSTF, el chamizo prieto (*Adenostoma fasciculatum*) es la especie con el índice de valor de importancia más alto con 72.150 y una abundancia por hectárea de 1,805 individuos. De igual manera, esta fue la más importante para el estrato arbustivo en la CHF, al registrar un IVI de 75.713 y 1,450 individuos por hectárea. Este taxón en un componente característico de los chaparrales donde se puede comportar como dominante (como se apreció durante el muestreo), así como de algunos bosques de coníferas. Si bien, es una especie de la





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

vegetación primaria, se le puede apreciar desde las primeras etapas sucesionales, por lo tanto, podrá ser observada al inicio del proceso de revegetación inducida en el área de CUSTF de carácter temporal.

La segunda especie con el índice de valor de importancia más alto está representada por la flor de borrego (*Eriogonum fasciculatum*) con un  $IVI$  de 56.301 y una abundancia por hectárea estimada en 1,368 individuos para el área de CUSTF, mientras que, para la CHF registró un valor de importancia de 38.825 y una densidad de 735 individuos. Al igual que el chamizo prieto (*Adenostoma fasciculatum*), este taxón es característico de la vegetación primaria de los chaparrales, además se comporta como codominante con especies como la artemisa de california (*Artemisia californica*) y la yuca de chaparral (*Hesperoyucca whipplei*), que fueron reportadas durante el muestreo. Es de resaltar que, puede reproducirse a través de la semilla o rebrotes aun después de algún tipo de perturbación.

Acorde con el análisis de diversidad de ambas unidades, fue posible determinar que, el área de CUSTF posee una diversidad Alta ( $H' = 2.26$ ), mientras que, la CHF registró valores catalogados como muy altos ( $H' = 2.54$ ) (sic). Las categorías reportadas se deben principalmente, a la cantidad de taxones que conforman este estrato, tanto para el área de CUSTF (32 especies) como para la CHF (50 especies).

**Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato arbustivo**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Arbustivo	32	2.26	3.47	0.65	1.21
CHF		50	2.54	3.91	0.65	1.37

No obstante, la distribución de las abundancias en el área de CUSTF ( $J' = 0.65$ ) y en la CHF ( $J' = 0.65$ ), indica que no todas las especies fueron igualmente abundantes, pues el chamizo prieto (*Adenostima fasciculatum*) posee una marcada dominancia sobre el resto en ambas unidades de análisis.

En caso de que la distribución de las abundancias fuera uniforme, la diversidad máxima calculada para el área de CUSTF y la CHF sería de 3.47 y 3.91, respectivamente, ambas categorizadas como muy alta (sic).

Arbóreo

De acuerdo con el muestreo, el estrato arbóreo es el de menor representación, debido a que en el área de CUSTF únicamente se registraron dos especies, el encino verde (*Quercus agrifolia*) y el piñón de california

A

K

J



L



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UCI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

(*Pinus quadrifolia*), que, en conjunto cubren una densidad por hectárea estimada en 16 individuos. Por su parte, al interior de la CHF se registró una riqueza específica de 3 especies y 41 ejemplares por hectárea

El piñón de California (*Pinus quadrifolia*) reportado en ambas unidades de análisis, así como el piñón de una hoja (*Pinus monophylla*) distribuido al interior de la CHF están catalogados como Sujetas a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.

### Comparativo de las abundancias y valor de importancia para el estrato arbóreo

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Pinus monophylla</i>	Piñón de una hoja	3	0	39.197	0
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	11	4	49.124	53.29
<i>Quercus agrifolia</i>	Encino verde	27	12	211.679	246.71
Total		41	16	300	300

Tanto en el área de CUSTF como en la CHF, el encino verde (*Quercus agrifolia*) fue la especie más importante, al obtener valores de IVI de 246.71 y 211.679, respectivamente. En cuanto a la abundancia, dentro del área de CUSTF se registraron 12 individuos por hectárea y 27 para la CHF. Este árbol es típico de bosques latifoliados y de coníferas, sin embargo, también puede formar parte de la vegetación primaria de los chaparrales en bajas densidades, en comparación con los elementos arbustivos, lo cual coincide con lo reportado durante la jornada de campo.

Por su parte, el piñón de california (*Pinus quadrifolia*) ocupa el segundo lugar en términos de importancia para las dos unidades de análisis con un IVI de 53.29 para el área de CUSTF y 49.128 para la CHF, y una densidad estimada en 4 y 11 individuos por hectárea, respectivamente. Esta especie arbórea se distribuye preferentemente en los bosques de pino, siendo estos los elementos dominantes, sin embargo, se han llegado a reportar en la vegetación de chaparral, pero en menor proporción. Lo cual coincide con lo obtenido durante la campaña de muestreo, donde esta especie es menos abundante que los elementos arbustivos, tanto en el área de CUSTF como en la CHF.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato arbóreo**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Arbóreo	2	0.54	0.69	0.78	0.15
CHF		3	0.81	1.1	0.74	0.29

Por otra parte, con el análisis de diversidad fue posible determinar que el estrato arbóreo del área de CUSTF como el de la CHF presenta una categoría muy baja, al obtener valores menores a 1 (área de CUSTF= 0.54; CHF= 0.81). Respecto al índice de equidad, se observa que las abundancias de ambas unidades tienden hacia la uniformidad, pues el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales registró 0.78, mientras que, en la CHF se reportó un valor de 0.74, sin embargo, el encino verde (*Quercus agrifolia*) es la especie dominante al interior de las dos unidades de análisis. Bajo el supuesto de que todas las especies fueran igualmente abundantes, la diversidad máxima estimada para el área de CUSTF es de 0.69 (muy bajo), mientras que, la CHF alcanzaría un valor de 1.10 (bajo).

Cactáceas

En el área de CUSTF se registraron tres especies de cactáceas con una densidad por hectárea de 172 ejemplares. Dentro de la CHF, la riqueza específica fue de seis taxones, con una densidad de 283 individuos por hectárea.

Ninguna de las especies de cactáceas se encuentra bajo algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.

**Comparativo de las abundancias y valor de importancia para el estrato cactáceas**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia/ha CHF	Abundancia/ha CUSTF	IVI CHF	IVI CUSTF
<i>Cylindropuntia californica</i> subsp. <i>parkeri</i>	Choya de Baja California	96	126	105.758	195.256
<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Choya plateada	23	0	27.803	0
<i>Cylindropuntia ganderi</i>	Choya	129	0	116.006	0
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	7	6	11.167	7.357
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	27	40	35.47	97.386
<i>Opuntia oricola</i>	Nopal de Montaña	1	0	3.796	0
Total		283	172	300	300





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UCI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Dentro del área de CUSTF, la choya de baja california (*Cylindropuntia californica subsp. parkeri*) representó la especie más importante con un IVI de 195.256 y una abundancia por hectárea estimada en 126 individuos. Mientras que, en la CHF obtuvo un valor de 105.758 y una densidad de 96 ejemplares, ocupando el segundo lugar de importancia. Este taxón es típico de los matorrales costeros, chaparrales y bosques de pino y enebro, por lo que se considera un elemento de la vegetación primaria.

La segunda especie más importante en el área de CUSTF es el nopal rastrero (*Opuntia chlorotica*) con un valor de importancia de 97.386 y 40 individuos por hectárea. Mientras que en la CHF esta cactácea ocupa la tercera posición con un IVI de 35.470, pues se estimó una densidad de 27 individuos. Corresponde a un componente de la vegetación primaria de diversos ecosistemas como, el bosque de pino, bosque de enebro, chaparral e, incluso, en el ecotono con los matorrales desérticos.

**Comparativo de los índices de diversidad obtenidos para el estrato cactáceas**

Unidad de análisis	Estrato	Riqueza	Diversidad calculada	Diversidad máxima	Equidad	Diferencia
CUSTF	Cactáceas	3	0.69	1.1	0.63	0.41
CHF		6	1.27	1.79	0.71	0.52

En cuanto a la diversidad calculada ( $H'$ ) para este estrato, el índice de diversidad de Shannon Wiener obtenido para el área de CUSTF es de 0.69, el cual es considerado como una diversidad muy baja, mientras que, la CHF registró un valor de 1.27, mismo que se cataloga como baja.

La equidad de la muestra indica que, la distribución de las abundancias al interior del área de CUSFT no fue equitativa ( $J' = 0.63$ ), debida a la clara dominancia de la choya de Baja California (*Cylindropuntia californica subsp. parkeri*) sobre el resto de las especies. Por su parte, la CHF obtuvo un valor más alto de 0.71, el cual indica una distribución más homogénea, sin embargo, la choya (*Cylindropuntia ganderi*) actúa como una especie dominante. Bajo el supuesto de que las abundancias de los taxones presentes en el área de CUSTF y en la CHF fuera homogénea, la diversidad máxima sería de 1.10 y 1.79, respectivamente, ambos considerados como bajos.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Tanto en el bosque de pino como en la vegetación de chaparral se identificó la presencia de cuatro estratos, correspondientes a herbáceo, arbustivo, arbóreo y cactáceas. Respecto a la riqueza específica del bosque de pino distribuido en el área de CUSTF, cuenta con 4 especies de porte herbáceo, 20 arbustivas, una especie arbóreo y tres cactáceas. La CHF posee 21 especies herbáceas, 34 arbustivas, dos arbóreas y 6 cactáceas. Para el caso de la vegetación de chaparral del área de CUSTF, se identificaron siete especies herbáceas, 32 con una forma de vida arbustiva, dos de porte arbóreo y tres cactáceas. A diferencia de lo registrado en la CHF, con 28 herbáceas, 50 de forma arbustiva, 3 arbóreas y 6 cactáceas.

### Medidas de prevención y mitigación

- Con la finalidad de mitigar los impactos del **Proyecto** por la remoción de la vegetación, se propone el programa de rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 5.505 hectáreas (franja de 3 m de ancho aledaña al área de CUSTF) y 19.665 hectáreas (área de CUSTF temporal), dando una superficie total de 25.17 hectáreas, contemplando las especies para chaparral: yuca de chaparral (*Hesperoyucca whipplei*), enebro de baja (*Juniperus californica*), piñón de california (*Pinus quadrifolia*), choya de baja california (*Cylindropuntia californica subsp. Parkeri*), alicoche fresa (*Echinocereus engelmannii*) y nopal rastrero (*Opuntia chlorotica*); para bosque de pino: yuca de chaparral (*Hesperoyucca whipplei*), enebro de baja (*Juniperus californica*), sotol (*Nolina palmeri*), yucca de mojave (*Yucca schidigera*), piñón de california (*Pinus quadrifolia*), alicoche fresa (*Echinocereus engelmannii*) y nopal rastrero (*Opuntia chlorotica*), las que tienen por objetivo, disminuir la afectación a la misma, especies que dan estructura a la vegetación y con el fin de mantener su abundancia, diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que se presentan dentro del ecosistema (Anexo 1 de 2).
- Recuperación de la capa superficial del suelo y su reincorporación posterior para las actividades de revegetación.
- Trituración de las materias primas resultantes del cambio de uso de suelo y su reincorporación al suelo para enriquecerlo en nutrientes y se favorezca la revegetación natural.
- Capacitación al personal contratado en temas relacionados con aspectos ambientales de las especies de flora a proteger y conservar donde se incluirán sus funciones, posibles usos y su importancia. Asimismo,





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UCI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

dar pláticas de legislación ambiental, manejo de maquinaria y equipo, manejo y disposición de residuos, cuidado del agua, señalamientos, etc.

- Remoción de la vegetación únicamente en la zona sujeta a **CUSTF** empleando equipo y técnicas que eviten el daño a la vegetación en zonas aledañas.
- Previo a las actividades de desmonte y despalme en la preparación del sitio se realizará la delimitación del área sujeta a **CUSTF**, con la finalidad de evitar afectación a sitios aledaños o no considerados en el presente estudio.
- El material vegetal muerto deberá ser esparcido en el área de cambio de uso de suelo conforme se finalicen las actividades de construcción, buscando que quede disperso a lo largo de toda el área, esto con el fin de permitir que se incremente el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.
- No se hará uso de productos químicos o fuego para la eliminación de la cobertura vegetal.

#### Para la fauna

*Dentro de la CHF existe fauna que potencialmente pudiera distribuirse y que, por diferentes razones, como la temporada de muestreo, la intensidad de muestreo, o por la abundancia de estas, no hayan sido registradas. Por lo que, la elaboración de listados potenciales es de ayuda para elegir las técnicas adecuadas para poder detectar la mayor cantidad de especies de posible ocurrencia. Para la elaboración del listado potencial del presente estudio, se consultaron diferentes fuentes bibliográficas, y materiales disponibles, especializados para cada grupo de vertebrados terrestres. En total se registró la posible ocurrencia de 395 especies de vertebrados terrestres. Las aves comprendieron cerca del 66% del total de especies, con 260, de las cuales, 92 son residentes todo el año, 24 son migratorias de verano, 106 son migratorias de invierno, 38 son transitorias y 3 especies son consideradas introducidas. Para el caso de los mamíferos, se registraron 70 especies, de las cuales, 30 de ellas son roedores (43%) y 19 especies de murciélagos (27%), que en conjunto representan más de la mitad de las especies potenciales de mamíferos. Para el caso de los reptiles, se registraron 50 especies de potencial ocurrencia, 25 de ellas fueron lagartijas, 22 serpientes y tres especies de tortugas, una de ellas incluida en el apéndice dos del CITES. Los anfibios fueron el grupo con el menor número de especies potenciales con 15, de las cuales, sólo una especie es salamandra y el restante son anuros.*





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*Cabe señalar que los datos estimados de la abundancia relativa de la fauna dentro del área de CUSTF se compararon con las abundancias reportadas para los muestreos de campo realizados a nivel de CHF, con el fin de determinar aquellas especies que requieren ser consideradas en la aplicación de medidas de mitigación.*

*Para evaluar la representatividad del muestreo de la fauna silvestre dentro del área de CUSTF, se empleó la construcción de curvas de acumulación de especies utilizando el método de rarefacción basado en la cobertura de la muestra. La curva de acumulación de especies fue obtenida mediante la paquetería iNEXT, versión 2.0.20 del software estadístico RStudio, versión 1.2.1335.*

*Para el monitoreo de las aves se empleó la metodología propuesta por Ralph y colaboradores (1992), que consiste en establecer puntos de conteos con una duración de 10 minutos de evaluación. En cada punto de conteo, y con ayuda de binoculares marca Bushnell de 10x42 mm, se registraron todas las especies observadas a una distancia de 25 metros para aves pequeñas y de hasta 150 metros para aves de gran tamaño. Los puntos de conteo fueron establecidos a lo largo de los transectos con una distancia de separación de 250 metros entre ellos, fijando tres puntos de conteo en total por transecto de 500 metros de longitud. Además, en los recorridos realizados para trasladarse entre un punto y otro, también se registraron las especies observadas, manteniendo la distancia de detección establecida. Aunado a esto, también se registraron a las especies que no fueron observadas pero que pudieron ser reconocidas por su canto y por plumas encontradas.*

*Para el registro de mamíferos se realizaron recorridos a lo largo de los transectos para detectar indicios de su presencia, mediante la búsqueda de huellas, excretas, y cualquier otro indicio de actividad a una distancia de seis metros por cada lado del transecto. También se colocaron cámaras trampa en pasos evidentes de fauna, bebederos y echaderos con evidencia de uso reciente, con el fin de obtener evidencia fotográfica de las especies de mamíferos medianos. Las cámaras trampa fueron colocadas en posición sur-norte, a una altura por arriba de los 40 centímetros del suelo. Por último, también se colocaron trampas Sherman para la captura de mamíferos pequeños, las cuales fueron colocadas en línea recta con un espaciado de 10 metros entre cada trampa. Estas fueron cebadas con una mezcla de avena y vainilla, y se*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

activaron antes del anochecer, para revisarlas al amanecer con el fin de evitar la muerte del organismo capturado por insolación.

Para el registro de anfibios y reptiles se realizó una búsqueda activa a una distancia de seis metros por lado a lo largo de todo el transecto, removiendo troncos y rocas, buscando dentro de huecos en paredes, troncos de árboles, entre la vegetación, y cerca de cuerpos de agua. Además, durante la búsqueda de individuos, también se registraron las mudas de piel de reptiles.

Con la finalidad de determinar cuantitativamente el grado de afectación que pudiese presentarse a la fauna silvestre, en total se recorrieron 45 transectos en ambas unidades de análisis, distribuidos de la siguiente manera: se establecieron 14 transectos dentro del área de CUSTF y 31 transectos dentro de la CHF. Se presenta el análisis de los parámetros poblacionales, así como de los índices de diversidad obtenidos para el área de CUSTF y la CHF.

**Bosque de pino**

Para el tipo de vegetación de bosque de pino se obtuvieron un total de 455 registros pertenecientes a 65 especies, en ambas unidades de análisis. De este total, el 73.2% de los registros y el 100% de las especies fueron observados en la CHF, mientras que en el área de CUSTF, se registró el 26.8% de las observaciones y el 55.4% de la riqueza de especies de todos los grupos.

**Comparación del número de especies entre la CHF y el área de CUSTF**

Grupo	CHF		CUSTF	
	Registros	Número de especies	Registros	Número de especies
Aves	204	43	62	22
Mamíferos	91	15	50	11
Reptiles	38	7	10	3
Total	333	65	122	36

El grupo de las aves fue el que presentó la mayor riqueza y número de registros en ambas unidades de análisis, seguido por los mamíferos y, por último, los reptiles. Para este tipo de vegetación no se reportaron especies de anfibios para ninguna de las unidades de análisis.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### Aves

La riqueza presente en el área de CUSTF (22), representó aproximadamente la mitad de lo reportado para la CHF (43). Todas las especies reportadas dentro del área de CUSTF estuvieron representadas en la CHF, sin embargo, 21 especies fueron exclusivas de la CHF.

**Comparativa de abundancias de las aves reportados para el CUSTF y la CHF**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	*	0	2
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	*	0	15
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	*	1	19
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	*	0	3
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	*	2	3
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	*	5	8
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	*	1	1
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	*	0	4
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	*	5	18
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	*	2	2
<i>Gymnorhinus cyanocephalus</i>	Chara piñonera	*	0	1
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	*	5	4
<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguero cara negra	*	0	1
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	*	0	3
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	*	0	1
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria cejas naranjas	*	0	1
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	*	0	1
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	*	0	4
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche californiano	*	2	2
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	*	11	19
<i>Baeolophus inornatus</i>	Carbonero encinero	*	2	9
<i>Poecile gambeli</i>	Carbonero cejas blancas	*	2	6
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	*	0	2
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	*	0	2
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	*	2	3
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	*	3	5
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador moteado	*	1	14
<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	*	2	4
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	*	0	1
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	*	0	5
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	*	2	4
<i>Phainopepla nitens</i>	Capuliner negro	*	6	7
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	*	2	3
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	*	0	2
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	*	2	2





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	*	1	6
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de anteojos	*	0	1
<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del pacífico	*	0	1
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas garganta ceniza	*	0	7
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	*	2	3
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	*	1	2
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	*	0	1
<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris	*	0	2
<b>Total</b>			<b>62</b>	<b>204</b>

De las especies registradas, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto al estado de conservación a nivel internacional la chara piñonera (*Gymnorhinus cyanocephalus*) es cataloga como especie vulnerable (VU) de acuerdo con la IUCN, sin embargo, esta sólo fue registrada para la CHF. Mientras tanto, la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) y el colibrí cabeza roja (*Calypte anna*), se encuentran incluidos en el apéndice II de la CITES.

### Mamíferos

Para el caso de los mamíferos, la diferencia en la riqueza reportada entre las unidades de análisis también fue menos abrupta a lo observado para las aves, pues en el área de CUSTF (11), se registraron tres cuartas partes de lo reportado para la CHF (15). Ninguna de las especies reportadas fue exclusiva del área de CUSTF y las abundancias registradas fueron generalmente mayores dentro de la cuenca hidrológico-forestal.

**Comparativa de abundancias para los mamíferos reportados para el CUSTF y la CHF**

Nombre científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	Pr	0	1
<i>Canis latrans</i>	Coyote	*	4	10
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	*	2	5
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	*	10	6
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	*	8	20
<i>Neotoma macrotis</i>	Ratas cambalacheras	*	5	6
<i>Peromyscus truei</i>	Ratón piñonero	*	0	1
<i>Lynx rufus</i>	Lince americano	*	5	4
<i>Thomomys bottae</i>	Tuza norteña	*	1	8
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	*	4	14
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	*	6	6
<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero	*	3	4





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	*	2	2
<i>Neotamias obscurus</i>	Chichimoco de baja california	*	0	1
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de california	*	0	3
Total			50	91

Del total de especies, solamente el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) se encuentra catalogada como especie sujeta a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y únicamente fue reportada para la CHF. A nivel internacional, todas las especies son consideradas de preocupación menor (LC), de acuerdo con la IUCN. En cuanto al comercio internacional, el borrego cimarrón y el lince americano (*Lynx rufus*), forman parte del apéndice II de la CITES, siendo esta última la única especie reportada dentro de área de CUSTF.

Reptiles

El grupo de los reptiles mostró una diferencia considerable entre la riqueza de especies reportadas para cada unidad de análisis, pues la riqueza observada en el área de CUSTF (3), representó la mitad de las especies reportadas para la CHF (6). Asimismo, el 100% de las especies registradas en el área de CUSTF, estuvieron presentes en la CHF.

**Comparativa de abundancias para los reptiles reportados para el CUSTF y de la CHF**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del noroeste	*	2	2
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	*	0	5
<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija espinosa de granito	*	5	2
<i>Urosaurus nigricauda</i>	Cachora de árbol cola negra	A	0	2
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A	3	22
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	*	0	4
Total			10	38

En cuanto a al estado de conservación a nivel nacional, la NOM-059-SEMARNAT-2010 cataloga a lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) y a la cachora de árbol cola negra (*Urosaurus nigricauda*) como especies amenazadas (A). De estas especies, solo la lagartija de mancha lateral norteña fue observada dentro del área de CUSTF con abundancias menores.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## Chaparral

Para el chaparral fueron reportados 2,478 de 115 especies de vertebrados terrestres. De estos valores, el 82.6% de los registros y el 100% de la riqueza fueron reportados para la CHF, mientras que el área de CUSTF se tiene el 46% de la riqueza.

**Comparación del número de especies entre la CHF y el área de CUSTF**

Grupo	CHF		CUSTF	
	Registros	Número de especies	Registros	Número de especies
Aves	1,476	82	288	35
Mamíferos	324	18	111	12
Reptiles	211	13	33	6
Anfibios	38	2	0	0
Total	2,046	115	432	53

Al igual que lo observado para el bosque de pino, el grupo de las aves fue el que registró la mayor riqueza y número de registros, seguido por los mamíferos, los reptiles y finalmente, los anfibios, los cuales únicamente fueron reportados para este tipo de vegetación dentro de la CHF.

## Aves

El grupo faunístico de las aves presentó notables diferencias tanto en la riqueza como en el número de registros reportados para cada unidad de análisis. La riqueza presente en el área de CUSTF (35), representó aproximadamente el 43% de lo reportado para la CHF (82).

**Comparativa de abundancias para las aves reportadas para el CUSTF y de la CHF**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr	1	3
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	*	3	11
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	*	0	1
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	*	20	101
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	*	5	37
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	*	0	16
<i>Ardea alba</i>	Carza blanca	*	0	5
<i>Ardea herodias</i>	Carza morena	*	0	2
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	*	0	1
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	*	0	2





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	*	1	14
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	*	0	1
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	*	17	39
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	*	0	2
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	*	2	2
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	*	36	90
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	*	28	96
<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Cuervo norteamericano	*	0	7
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	*	19	49
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	*	1	1
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	*	28	143
<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguerito cara negra	*	0	21
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	*	0	39
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	*	0	2
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	*	0	2
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	*	0	8
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojos amarillos	*	0	2
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria cejas naranjas	*	2	2
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	*	0	7
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	*	0	7
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	*	1	1
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	*	0	1
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche californiano	*	8	18
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz paliforniana	*	21	166
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	*	0	1
<i>Baeolophus inornatus</i>	Carbonero encinero	*	7	29
<i>Poecile gambeli</i>	Carbonero ceja blanca	*	0	2
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	*	3	3
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	*	1	3
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	*	0	1
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	*	0	3
<i>Artemisiospiza belli</i>	Zacatonero californiano	*	3	13
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	*	0	73
<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos negros	*	0	2
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	*	0	4
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	*	19	77
<i>Passerina amoena</i>	Colorín pecho canela	*	0	2
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador moteado	*	5	53
<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	*	0	18
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	*	0	7
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	*	0	6
<i>Dryobates nuttallii</i>	Carpintero californiano	*	0	1
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	*	0	3
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	*	7	20
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique pico amarillo	*	0	1
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	*	5	4





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	*	11	42
<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	*	0	3
<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	*	0	3
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	*	0	3
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del oeste	*	0	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	*	10	11
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	*	6	49
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra	*	0	1
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	*	1	12
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	*	0	24
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de allen	*	0	1
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	*	1	9
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	*	0	1
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	*	6	34
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	*	1	1
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	*	0	11
<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del pacífico	*	0	2
<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas matorralero	*	0	1
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas garganta ceniza	*	0	14
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	*	2	6
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	*	4	7
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	*	0	4
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	*	0	3
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	*	1	1
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	*	0	6
<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris	*	2	1
Total			288	1476

De las especies registradas, únicamente el gavilán de cooper (*Accipiter cooperii*), y el aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*), se encuentran consideradas como especies sujetas a protección especial (Pr), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto al estado de conservación a nivel internacional, todas las especies registradas son consideradas de preocupación menor (LC), de acuerdo con la IUCN.

Respecto al comercio internacional, 11 especies están incluidas en el apéndice II del CITES: el gavilán de cooper (*Accipiter cooperii*), la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el búho cornudo (*Bubo virginianus*), el tecolote del oeste (*Megascops kennicottii*), el colibrí barba negra (*Archilochus alexandri*), el colibrí cabeza roja (*Calypte anna*), el colibrí cabeza violeta (*Calypte costae*), el zumbador de Allen (*Selasphorus sasin*) y la lechuza de





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

campanario (*Tyto alba*). De todas las especies mencionadas, únicamente el gavilán de Cooper y el colibrí cabeza roja se encuentra reportadas para el área de CUSTF en abundancias menores a las reportadas para la CHF.

Mamíferos

Para el caso de los mamíferos, la diferencia en la riqueza reportada entre las unidades de análisis también fue considerable, pues en el área de CUSTF (11), se registró el 67% de la riqueza observada en la CHF (18). Todas las especies reportadas dentro del área de CUSTF fueron registradas en la CHF con mayores abundancias.

**Comparativa de abundancias para los mamíferos reportados para el CUSTF y de la CHF**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Canis latrans</i>	Coyote	*	14	34
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	*	2	9
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	*	8	9
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	*	20	33
<i>Neotoma macrotis</i>	Rata magueyera	*	7	11
<i>Peromyscus fraterculus</i>	Ratón de baja california	*	0	5
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	*	0	2
<i>Lynx rufus</i>	Lince americano	*	11	32
<i>Puma concolor</i>	Puma	*	0	3
<i>Thomomys bottae</i>	Tuza norteña	*	12	46
<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón de abazones de san diego	*	0	1
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	*	13	32
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	*	15	15
<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero	*	6	21
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	*	0	6
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	*	1	13
<i>Neotamias obscurus</i>	Chichimoco de baja california	*	0	6
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de california	*	2	43
Total			111	321

Del total de especies, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo a nivel nacional, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a nivel internacional, todas las especies son consideradas de preocupación menor (LC), de acuerdo con la IUCN. En cuanto al comercio internacional, el puma (*Puma*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

concolor), y el lince americano (*Lynx rufus*), forman parte del apéndice II de la CITES, siendo el lince americano la única especie reportada dentro de área de CUSTF.

Reptiles

De igual manera, el grupo de los reptiles mostró una diferencia considerable entre la riqueza de especies reportadas para cada unidad de análisis, pues la riqueza observada en el área de CUSTF (6), representó cerca del 46% de las especies reportadas para la CHF (13). Asimismo, el 100% de las especies registradas en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, estuvieron presentes en la CHF.

**Comparativa de abundancias para los reptiles reportados para el CUSTF y de la CHF**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CUSTF	CHF
<i>Anniella stebbinsi</i>	Lagartija sin patas del sur de california	Pr	0	1
<i>Masticophis lateralis</i>	Chirriónera rayada	*	0	2
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	*	0	2
<i>Gambelia copeii</i>	Lagartija leopardo narigona de baja california	*	0	1
<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra de agua de dos rayas	A	0	1
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del noroeste	*	1	4
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	*	8	46
<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija espinosa de granito	*	3	85
<i>Urosaurus nigricauda</i>	Cachora de árbol cola negra	A	1	18
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A	16	35
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	*	4	12
<i>Crotalus pyrrhus</i>	Cascabel moteada	*	0	3
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	Pr	0	1
Total			33	211

En cuanto al estado de conservación a nivel nacional, la NOM-059-SEMARNAT-2010 cataloga a la culebra de agua de dos rayas (*Thamnophis hammondi*), lagartija de mancha lateral norteña (*Uta stansburiana*) y a la cachora de árbol cola negra (*Urosaurus nigricauda*) como especies amenazadas (A), mientras que la lagartija sin patas del sur de california (*Anniella stebbinsi*), y el cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*), son reptiles sujetos a protección especial (Pr). De estas especies, la cachora de árbol cola negra y la lagartija de mancha lateral norteña se observaron en las dos unidades muestrales, con abundancias menores en el área de CUSTF.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Anfibios

Los anfibios fueron el grupo con menor representación pues solamente se reportaron 37 individuos de la rana de coro de California (*Pseudacris cadaverina*) y un individuo del sapo de arroyo (*Anaxyrus californicus*), todos ellos registrados para la CHF. De las dos especies, únicamente el sapo de arroyo es considerado como especie amenazada (A), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que a nivel internacional se considera como especies en peligro (EN), de acuerdo con la IUCN.

De manera general, en cuanto a la riqueza específica registrada en ambas unidades de análisis, se demuestra que durante la campaña de campo se registraron más especies y una mayor abundancia dentro de la CHF para ambos tipos de vegetación.

A continuación, se presentan los índices de diversidad calculados para los registros de fauna en el área de CUSTF y aquellos reportados dentro de la CHF.

**Bosque de pino**

Aves

Para el caso de las aves del bosque de pino, en ambas unidades de análisis la diversidad medida por el Índice de Shannon fue media, siendo cerca de un 15% mayor para la CHF (3.34), que para el área de CUSTF (2.84). Esta diferencia resultó ser significativa, ya que, de acuerdo con la prueba de t de Student con una confiabilidad del 95% y con 121 grados de libertad, el valor de tcrit (1.984) resultó ser menor al valor de tcal (10.381). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de que la diversidad de aves del bosque de pino es significativamente mayor en la CHF.

**Comparación de la diversidad de aves entre la CHF y el área de CUSTF**

Índice	Aves	
	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	43	22
Shannon (H')	3.34	2.84





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Mamíferos

Respecto a los mamíferos del bosque de pino, se observaron diferencias categóricas en cuanto a la diversidad estimada por el Índice de Shannon, con un valor medio dentro de la CHF (2.39) y así como en el área de CUSTF (2.24). Esta diferencia resultó ser significativa, ya que, de acuerdo con la prueba de t de Student con una confiabilidad del 95% y con 130 grados de libertad, el valor de tcrit (1.984) resultó ser ligeramente menor al valor de tcal (3.258). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de que la diversidad de mamíferos del bosque de pino es significativa en la CHF.

**Comparación de la diversidad de mamíferos entre la CHF y el área de CUSTF**

Mamíferos		
Índice	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	15	11
Shannon (H')	2.39	2.24

Reptiles

Los reptiles del bosque de pino mostraron una ligera diferencia en la diversidad medida por el Índice de Shannon, teniendo en ambos casos, valores bajos de diversidad, siendo un 33.9% más diverso la CHF (1.38), en comparación con el área de CUSTF (1.03). Esta diferencia resultó ser significativa, ya que, de acuerdo con la prueba de t de Student con una confiabilidad del 95% y con 44 grados de libertad, el valor de tcrit (2.021), coincidió ser ligeramente menor al valor de tcal (3.465). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de que la diversidad de reptiles del bosque de pino es significativamente mayor en la CHF.

**Comparación de la diversidad de reptiles entre la CHF y el área de CUSTF**

Reptiles		
Índice	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	7	3
Shannon (H')	1.38	1.03

**Chaparral**

Aves

Para el caso de las aves del chaparral, en ambas unidades de análisis la diversidad medida por el Índice de Shannon fue media, siendo cerca de un 12% mayor para la CHF (3.45), que para el área de CUSTF (3.03).





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Esta diferencia resultó ser significativa, ya que, de acuerdo con la prueba de t de Student con una confiabilidad del 95% y con 497 grados de libertad, el valor de  $t_{crit}$  (1.96), resultó ser considerablemente menor al valor de  $t_{cal}$  (16.099). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de que la diversidad de aves del chaparral es significativamente mayor en la CHF.

**Comparación de la diversidad de aves entre la CHF y el área de CUSTF**

Índice	Aves	
	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	82	35
Shannon (H')	3.45	3.03

Mamíferos

Respecto a los mamíferos del chaparral, se observaron diferencias categóricas en cuanto a la diversidad estimada por el Índice de Shannon, con un valor medio dentro de la CHF (2.55) y así como en el área de CUSTF (2.27). Esta diferencia resultó ser significativa, ya que, de acuerdo con la prueba de t de Student, con una confiabilidad del 95% y con 245 grados de libertad, el valor de  $t_{crit}$  (1.96), resultó ser menor al valor de  $t_{cal}$  (10.183). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de que la diversidad de mamíferos del chaparral es significativamente mayor en la CHF.

**Comparación de la diversidad de mamíferos entre la CHF y el área de CUSTF**

Índice	Mamíferos	
	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	18	12
Shannon (H')	2.55	2.27

Reptiles

En los reptiles del chaparral la diversidad medida por el Índice de Shannon representó valores bajos para ambas unidades de análisis, siendo un 18% mayor para la CHF (1.69), que en el área de CUSTF (1.38). Esta diferencia resultó ser significativa, ya que, de acuerdo con la prueba de t de Student con una confiabilidad del 95% y con 49 grados de libertad, el valor de  $t_{crit}$  (2.021), resultó ser ligeramente menor al valor de  $t_{cal}$  (3.069). Por lo tanto, se acepta la hipótesis de que la diversidad de reptiles del chaparral es significativamente mayor en la CHF.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**Comparación de la diversidad de reptiles entre la CHF y el área de CUSTF**

Índice	Reptiles	
	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	13	6
Shannon (H')	1.69	1.38

Anfibios

Finalmente, los anfibios únicamente reportaron dos especies presentes en las inmediaciones de cuerpos de agua temporales dentro de la CHF. Dentro del área de CUSTF no se localizaron cuerpos de agua, y dado que los anfibios necesitan del agua líquida para completar su ciclo de vida, es muy poco probable que dentro del área de CUSTF sean registradas especies de anfibios en cualquier temporada del año.

La diversidad de fauna silvestre de la CHF no se verá disminuida por el CUSTF pues, el total de las especies de los tres grupos que se distribuyen en el área de CUSTF, también se distribuyen en la CHF y en mayores abundancias en la mayoría de los casos. Para el caso de los anfibios, las dos especies reportadas únicamente fueron reportadas para la CHF. Además, se demostró que la diversidad de especies es significativamente mayor para todos los grupos evaluados en los dos tipos de vegetación dentro del CHF en comparación al área de CUSTF.

En general, las especies registradas tienen buena capacidad de desplazamiento, lo que facilita el ahuyentamiento y distribución en zonas ajenas al área de CUSTF. Para el caso de las especies que reportan abundancias ligeramente mayores en el área de CUSTF, corresponden a organismos que pueden desplazarse libremente entre ambas unidades, pues en la CHF también existen características de hábitat que estas pueden ocupar.

**Medidas de prevención y mitigación**

- Se propone el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Se llevará a cabo la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, de





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

importancia ecológica, endémicas, de lento desplazamiento y/o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, sean o no susceptibles a daño alguno.

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

Con base en las consideraciones arriba expresadas y en lo expuesto por el **Regulado**, esta **DGGPI** estima que se encuentra acreditada la primera hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la **LGDFS**, en cuanto a que con estas ha quedado técnicamente demostrado que el **CUSTF** para el desarrollo del **Proyecto**, con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, se mantiene la biodiversidad del ecosistema.

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** y la información faltante, se desprende lo siguiente:





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*Para determinar los procesos de degradación en los suelos dentro del área de CUSTF, se aplicaron modelos para determinar la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica. Debido a que esta aproximación es muy general, resulta importante determinar, de manera cuantitativa (a través de modelos numéricos), la cantidad de suelo que se pierde actualmente y la que se perdería en el supuesto de haber realizado el CUSTF con el fin de proponer las medidas pertinentes y efectivas que lo mitigue.*

*La erosión hídrica se produce cuando la lluvia arrastra las partículas o sedimentos del suelo, desprendiéndolos de donde se originó y depositándolo en otras áreas. Este tipo de erosión depende directamente de la cobertura del suelo y la erosividad (capacidad de la lluvia para desprender las partículas de suelo). Por ello, en escenarios donde la capa vegetal superficial es removida, la lluvia actúa con una mayor intensidad, ya que el suelo carece de ese elemento protector, removiendo una mayor cantidad de partículas y aumentando su efecto/pérdida sobre este recurso.*

*La erosión eólica se da cuando existen condiciones donde el viento actúa con suficiente fuerza, la cual logra desprender las partículas superficiales del suelo. Por lo que este agente erosivo depende en gran medida de las barreras u obstáculos que puedan existir en el terreno, así como de la intensidad de los vientos.*

**Erosión hídrica**

*Para determinar la erosión hídrica en el área de CUSTF, se aplicó la versión revisada de la ecuación universal de pérdida de suelo (RUSLE), misma que considera el tipo de cobertura, suelo y otros factores que contribuyen a la degradación física del suelo. Cabe destacar que, las 44.176 hectáreas solicitadas para el CUSTF se encuentran cubiertas por vegetación de bosque de pino (5.303 ha) y chaparral (38.879 ha).*

*La ecuación que permite obtener la estimación de la erosión hídrica laminar es:*

$$E = R \times K \times LS \times C \times P$$

Donde:

*E = Erosión del suelo en toneladas por hectárea por año*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*R = Erosividad de la lluvia (J/ha; así como una precipitación en mm)*

*K = Erosionabilidad del suelo (Mg/J)*

*LS = Longitud y grado de pendiente (adimensional)*

*C = Factor de cobertura de la vegetación (adimensional)*

*P = Factor de prácticas mecánicas (adimensional)*

Factor P: Prácticas mecánicas

Se estima comparando la pérdida o erosión de suelo de un lote al que se le aplicó alguna práctica de conservación de suelo y un lote desnudo, el valor obtenido varía de 0 a 1. Si este valor es cercano a 0, entonces hay una gran eficiencia en la práctica aplicada y si el valor es cercano a 1, entonces la eficiencia para reducir la erosión es muy baja.

En este caso, debido a que no se realizan actualmente prácticas de conservación de suelo en las áreas que se solicitan para CUSTF, este factor tiene un valor de 1, el cual es el elemento neutro multiplicativo.

Factor R: Erosividad de la lluvia

Para el cálculo de este factor se emplean las ecuaciones de Cortés (1991), las cuales corresponden a una clasificación de la República Mexicana en 14 regiones, según el rango de precipitación. Una vez definidas, a cada región se le asignó una ecuación, que permite estimar el factor R. Y, de acuerdo con esta clasificación. De acuerdo con esta clasificación, el área de CUSTF se encuentra en la Región 2, por lo tanto, considerando que la precipitación media anual reportada es de 256.9 mm, el valor correspondiente al Factor R es de 1,314.75.

$$R = 3.45552 * p + 0.0064704 * p^2$$

$$R = 3.45552 * 256.9 + 0.0064704 * 256.9^2$$

$$R = 887.723088 + 427.0309357$$

$$R = 1,314.75$$

Factor K: Erodabilidad del suelo





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

La FAO propuso una metodología para la determinación de la tasa de erodabilidad del suelo, para la cual emplearon dos variables: la unidad de clasificación del suelo y la clase textural. Estos datos fueron obtenidos a partir de la Carta Edafológica Serie II de Tijuana con clave I11-11 (2007), en la que se señala que los tipos de suelo presentes en las poligonales solicitadas para CUSTF son: Leptosol éútrico, Leptosol esquelético, Leptosol mólico, Phaeozem (Feozem), Regosol, Regosol esquelético y Regosol calcárico, todos con una clase textural gruesa (1), y únicamente Regosol calcárico con una clase textural media (2).

**Unidades de suelo de acuerdo con la FAO para obtener el valor del factor K con su clase textural**

Tipo de suelo	Clave	Textura	Factor K
Leptosol éútrico	LPeu	1	0.013
Leptosol esquelético	LPsk	1	0.013
Leptosol mólico	LPmo	1	0.013
Phaeozem (Feozem)	PH	1	0.013
Regosol	RG	1	0.026
Regosol calcárico	RGca	2	0.02
Regosol esquelético	RGsk	1	0.026

Es importante señalar que algunas de las poligonales se encuentran subdivididas, ya que presentan tipos de suelos distintos, por lo tanto, para la determinación del valor de K se realizó un cruce de capas vectoriales por poligonal.

**Valores de K asignados por poligonal de acuerdo con el tipo de suelo presente**

Poligonal	Clave tipo de suelo	K
1.1	LPsk	0.013
1.2	RGNO	0.026
2	LPsk	0.013
3.1	LPsk	0.013
3.2	RGca	0.02
4	RGca	0.02
5	RGca	0.02
6.1	RGca	0.02
6.2	LPeu	0.013
7	LPeu	0.013
8	LPeu	0.013
9	LPeu	0.013
10.1	PHNO	0.013
10.2	LPsk	0.013
11	PHNO	0.013
12.1	PHNO	0.013
12.2	LPeu	0.013
13	LPeu	0.013

Poligonal	Clave tipo de suelo	K
14	LPeu	0.013
15	PHNO	0.013
16.1	PHNO	0.013
16.2	RGsk	0.026
17.1	PHNO	0.013
17.2	RGsk	0.026
18.1	PHNO	0.013
18.2	PHNO	0.013
18.3	PHNO	0.013
18.4	RGsk	0.026
18.5	RGsk	0.026
19	PHNO	0.013
20	PHNO	0.013
21.1	PHNO	0.013
21.2	RGsk	0.026
22.1	PHNO	0.013
22.2	PHNO	0.013
22.3	RGsk	0.026





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Clave tipo de suelo	K
23	PHNO	0.013
24	PHNO	0.013
25	PHNO	0.013
26.1	PHNO	0.013
26.2	RGsk	0.026
27	RGsk	0.026
28	RGsk	0.026
29	RGsk	0.026
30	RGsk	0.026
31.1	LPmo	0.013

Poligonal	Clave tipo de suelo	K
31.2	RGsk	0.026
32	LPmo	0.013
33	LPmo	0.013
34	LPmo	0.013
35	LPmo	0.013
36	LPmo	0.013
37	LPmo	0.013
38	LPmo	0.013
39	LPmo	0.013

Factor LS: Longitud y magnitud de la pendiente

Para determinar el factor LS por poligonal se realiza primero la estimación de la magnitud de la pendiente media del terreno mediante la siguiente ecuación:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Posteriormente, se procede a la estimación del factor LS mediante la siguiente fórmula:

$$LS = (\lambda)^m(0.0138 + 0.00965S + 0.00138S^2)$$

Para obtener los valores de altura máxima y mínima, así como la longitud de la pendiente, se utilizó como insumo el Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

**Factores considerados para la estimación del factor LS**

Polígono	Elevación (msnm)		Longitud	S%	LS
	Máxima	Mínima			
1.1	1389	1320	300	23	16.7276
1.2	1320	1309	157	7.01	1.8689
2	1389	1336	587.38	9.02	5.1678
3.1	1338	1272	815	8.1	5.2086
3.2	1272	1256	955	1.68	1.0458
4	1255	1254	143	0.7	0.2538
5	1256	1255	104	0.96	0.2484
6.1	1269	1258	56	19.64	5.5063
6.2	1269	1266	479	0.63	0.4462
7	1281	1267	1,570.00	0.89	0.9312
8	1280	1254	1,184.00	2.2	1.433





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Polígono	Elevación (msnm)		Longitud	S%	LS
	Máxima	Mínima			
9	1257	1253	27	14.81	2.3884
10.1	1116	1113	72	4.17	0.6616
10.2	1128	1116	283	4.24	1.3379
11	1114	1112	190	1.05	0.3513
12.1	1119	1114	211	2.37	0.6452
12.2	1139	1119	468	4.27	1.7359
13	1151	1138	226	5.75	1.7284
14	1189	1139	1,564.00	3.2	2.3236
15	1001	1000	54	1.85	0.2675
16.1	998	986	792	1.52	0.889
16.2	1000	986	661	2.12	1.0394
17.1	985	984	45	2.22	0.2821
17.2	984	983	48	2.08	0.2764
18.1	983	975	792	1.01	0.7023
18.2	983	957	792	3.28	1.6984
18.3	983	957	792	3.28	1.6984
18.4	981	971	654	1.53	0.8128
18.5	981	971	654	1.53	0.8128
19	964	962	111	1.8	0.3758
20	960	959	87	1.15	0.2492
21.1	958	950	201	3.98	1.0501
21.2	957	953	81	4.94	0.856
22.1	949	943	101	5.94	1.2043
22.2	949	943	101	5.94	1.2043
22.3	957	950	223	3.14	0.8615
23	936	935	50	2	0.2731
24	937	921	823	1.94	1.0837
25	919	918	59	1.69	0.2621
26.1	920	913	264	2.65	0.7976
26.2	920	919	287	0.35	0.2936
27	908	906	31	6.45	0.7433
28	904	903	142	0.7	0.2536
29	901	900	342	0.29	0.3096
30	999	989	30	33.33	10.2358
31.1	899	898	89	1.12	0.2489
31.2	899	898	155	0.65	0.2565
32	899	879	1,936.00	1.03	1.1106
33	879	860	566	3.36	1.469
34	961	954	420	1.67	0.691
35	859	854	62	8.06	1.4281
36	876	859	602	2.82	1.2772
37	876	872	150	2.67	0.6044
38	860	858	62	3.23	0.4668
39	867	859	465	1.72	0.7437





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Factor C: Uso de suelo

Este factor representa el grado de protección que un determinado tipo de cubierta vegetal ofrece al suelo, ya que esta contribuye a la protección de partículas pequeñas ante el arrastre que se genera por la lluvia. De acuerdo con la fuente consultada, este factor toma valores de 0.01 a 0.85, donde el valor más alto corresponde a un suelo desnudo, es decir, sin alguna cobertura vegetal, mientras que valores más bajos representan una mayor cobertura vegetal.

Para la determinación de los valores de este factor se utilizó la clasificación empleada por López, et. al (2012) y Montes-León, et. al. (2011). De acuerdo con la dicha fuente y, debido a que dentro del área de CUSTF se registraron dos tipos de vegetación correspondiente a chaparral, el valor empleado es de 0.65. mientras que para bosque de pino el factor que se utilizo fue de 0.01.

a) Estimación de la erosión hídrica actual (con cobertura vegetal)

Una vez que se calcularon las variables que componen la ecuación de pérdida de suelo se aplicó la misma, obteniendo los siguientes resultados:

**Erosión hídrica actual en el área de cambio de uso de suelo**

Polígono	R	K	LS	C	P	Erosión potencial (t/ha/año)	Superficie CUSTF	Erosión total (t/año)
1.1	1314.75	0.013	16.73	0.01	1	2.85945	0.728	2.082
1.2	1314.75	0.026	1.87	0.01	1	0.63923	0.383	0.245
2	1314.75	0.013	5.17	0.65	1	57.43683	1.475	84.719
3.1	1314.75	0.013	5.21	0.01	1	0.89048	2.017	1.796
3.2	1314.75	0.02	1.05	0.01	1	0.2761	2.175	0.601
4	1314.75	0.02	0.25	0.65	1	4.27294	0.285	1.218
5	1314.75	0.02	0.25	0.65	1	4.27294	0.193	0.825
6.1	1314.75	0.02	5.51	0.65	1	94.17554	0.118	11.113
6.2	1314.75	0.013	0.45	0.65	1	4.99934	1.204	6.019
7	1314.75	0.013	0.93	0.65	1	10.33196	3.949	40.801
8	1314.75	0.013	1.43	0.65	1	15.88678	3.002	47.692
9	1314.75	0.013	2.39	0.65	1	26.55203	0.026	0.69
10.1	1314.75	0.013	0.66	0.65	1	7.33236	0.167	1.225
10.2	1314.75	0.013	1.34	0.65	1	14.88691	0.724	10.778
11	1314.75	0.013	0.35	0.65	1	3.88837	0.404	1.571





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Polígono	R	K	LS	C	P	Erosión potencial (t/ha/año)	Superficie CUSTF	Erosión total (t/año)
12.1	1314.75	0.013	0.65	0.65	1	7.22126	0.448	3.235
12.2	1314.75	0.013	1.74	0.65	1	19.33077	1.166	22.54
13	1314.75	0.013	1.73	0.65	1	19.21967	0.538	10.34
14	1314.75	0.013	2.32	0.65	1	25.77436	3.823	98.535
15	1314.75	0.013	0.27	0.65	1	2.9996	0.076	0.228
16.1	1314.75	0.013	0.89	0.65	1	9.88758	1.055	10.431
16.2	1314.75	0.026	1.04	0.65	1	23.10805	0.909	21.005
17.1	1314.75	0.013	0.28	0.65	1	3.1107	0.094	0.292
17.2	1314.75	0.026	0.28	0.65	1	6.2214	0.015	0.093
18.1	1314.75	0.013	0.7	0.65	1	7.77675	0.442	3.437
18.2	1314.75	0.013	1.7	0.65	1	18.88638	0.344	6.497
18.3	1314.75	0.013	1.7	0.65	1	18.88638	1.368	25.837
18.4	1314.75	0.026	0.81	0.65	1	17.99761	0.344	6.191
18.5	1314.75	0.026	0.81	0.65	1	17.99761	0.004	0.072
19	1314.75	0.013	0.38	0.65	1	4.22166	0.268	1.131
20	1314.75	0.013	0.25	0.65	1	2.77741	0.187	0.519
21.1	1314.75	0.013	1.05	0.65	1	11.66512	0.345	4.024
21.2	1314.75	0.026	0.86	0.65	1	19.10858	0.06	1.147
22.1	1314.75	0.013	1.2	0.65	1	13.33157	0.141	1.88
22.2	1314.75	0.013	1.2	0.65	1	13.33157	0.008	0.107
22.3	1314.75	0.026	0.86	0.65	1	19.10858	0.44	8.408
23	1314.75	0.013	0.27	0.65	1	2.9996	0.078	0.234
24	1314.75	0.013	1.08	0.65	1	11.99841	1.991	23.889
25	1314.75	0.013	0.26	0.65	1	2.88851	0.109	0.315
26.1	1314.75	0.013	0.8	0.65	1	8.88771	0.529	4.702
26.2	1314.75	0.026	0.29	0.65	1	6.44359	0.53	3.415
27	1314.75	0.026	0.74	0.65	1	16.44226	0.04	0.658
28	1314.75	0.026	0.25	0.65	1	5.55482	0.218	1.211
29	1314.75	0.026	0.31	0.65	1	6.88798	0.853	5.875
30	1314.75	0.026	10.24	0.65	1	227.52538	0.031	7.053
31.1	1314.75	0.013	0.25	0.65	1	2.77741	0.183	0.508
31.2	1314.75	0.026	0.26	0.65	1	5.77701	0.336	1.941
32	1314.75	0.013	1.11	0.65	1	12.3317	4.759	58.687
33	1314.75	0.013	1.47	0.65	1	16.33117	1.348	22.014
34	1314.75	0.013	0.69	0.65	1	7.66565	1.024	7.85
35	1314.75	0.013	1.43	0.65	1	15.88678	0.095	1.509
36	1314.75	0.013	1.28	0.65	1	14.22034	1.561	22.198
37	1314.75	0.013	0.6	0.65	1	6.66578	0.373	2.486
38	1314.75	0.013	0.47	0.65	1	5.22153	0.062	0.324
39	1314.75	0.013	0.74	0.65	1	8.22113	1.131	9.298
<b>Total</b>							<b>44.176</b>	<b>611.491</b>

A

X

V

J





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Considerando las condiciones actuales en el área de CUSTF, que cuenta con una superficie de 44.176 hectáreas cubiertas por chaparral y bosque de pino, de acuerdo con la metodología empleada, la erosión hídrica actual es de 611.491 ton/año.

b) Estimación de la erosión hídrica después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

En el supuesto de ejecutar el CUSTF la cantidad de suelo que se perdería debido a que el área quedaría desprovista de cobertura vegetal, por lo que cambiaría el valor de C (cobertura vegetal) de chaparral y de bosque de pino a "sin vegetación aparente" adquiriendo el valor de 0.85.

**Erosión hídrica en el área de cambio de uso de suelo una vez que se remueva la cobertura vegetal**

Polígono	R	K	LS	C	P	Erosión potencial (t/ha/año)	Superficie CUSTF	Erosión total (t/año)
1.1	1314.75	0.013	16.73	0.85	1	2.082	0.728	176.943
1.2	1314.75	0.026	1.87	0.85	1	0.245	0.383	20.81
2	1314.75	0.013	5.17	0.85	1	84.719	1.475	110.787
3.1	1314.75	0.013	5.21	0.85	1	1.796	2.017	152.668
3.2	1314.75	0.02	1.05	0.85	1	0.601	2.175	51.044
4	1314.75	0.02	0.25	0.85	1	1.218	0.285	1.592
5	1314.75	0.02	0.25	0.85	1	0.825	0.193	1.078
6.1	1314.75	0.02	5.51	0.85	1	11.113	0.118	14.532
6.2	1314.75	0.013	0.45	0.85	1	6.019	1.204	7.871
7	1314.75	0.013	0.93	0.85	1	40.801	3.949	53.355
8	1314.75	0.013	1.43	0.85	1	47.692	3.002	62.367
9	1314.75	0.013	2.39	0.85	1	0.69	0.026	0.903
10.1	1314.75	0.013	0.66	0.85	1	1.225	0.167	1.601
10.2	1314.75	0.013	1.34	0.85	1	10.778	0.724	14.094
11	1314.75	0.013	0.35	0.85	1	1.571	0.404	2.054
12.1	1314.75	0.013	0.65	0.85	1	3.235	0.448	4.231
12.2	1314.75	0.013	1.74	0.85	1	22.54	1.166	29.475
13	1314.75	0.013	1.73	0.85	1	10.34	0.538	13.522
14	1314.75	0.013	2.32	0.85	1	98.535	3.823	128.854
15	1314.75	0.013	0.27	0.85	1	0.228	0.076	0.298
16.1	1314.75	0.013	0.89	0.85	1	10.431	1.055	13.641
16.2	1314.75	0.026	1.04	0.85	1	21.005	0.909	27.468
17.1	1314.75	0.013	0.28	0.85	1	0.292	0.094	0.382
17.2	1314.75	0.026	0.28	0.85	1	0.093	0.015	0.122
18.1	1314.75	0.013	0.7	0.85	1	3.437	0.442	4.495
18.2	1314.75	0.013	1.7	0.85	1	6.497	0.344	8.496
18.3	1314.75	0.013	1.7	0.85	1	25.837	1.368	33.786
18.4	1314.75	0.026	0.81	0.85	1	6.191	0.344	8.096





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Polígono	R	K	LS	C	P	Erosión potencial (t/ha/año)	Superficie CUSTF	Erosión total (t/año)
18.5	1314.75	0.026	0.81	0.85	1	0.072	0.004	0.094
19	1314.75	0.013	0.38	0.85	1	1.131	0.268	1.48
20	1314.75	0.013	0.25	0.85	1	0.519	0.187	0.679
21.1	1314.75	0.013	1.05	0.85	1	4.024	0.345	5.263
21.2	1314.75	0.026	0.86	0.85	1	1.147	0.06	1.499
22.1	1314.75	0.013	1.2	0.85	1	1.88	0.141	2.458
22.2	1314.75	0.013	1.2	0.85	1	0.107	0.008	0.139
22.3	1314.75	0.026	0.86	0.85	1	8.408	0.44	10.995
23	1314.75	0.013	0.27	0.85	1	0.234	0.078	0.306
24	1314.75	0.013	1.08	0.85	1	23.889	1.991	31.239
25	1314.75	0.013	0.26	0.85	1	0.315	0.109	0.412
26.1	1314.75	0.013	0.8	0.85	1	4.702	0.529	6.148
26.2	1314.75	0.026	0.29	0.85	1	3.415	0.53	4.466
27	1314.75	0.026	0.74	0.85	1	0.658	0.04	0.86
28	1314.75	0.026	0.25	0.85	1	1.211	0.218	1.584
29	1314.75	0.026	0.31	0.85	1	5.875	0.853	7.683
30	1314.75	0.026	10.24	0.85	1	7.053	0.031	9.224
31.1	1314.75	0.013	0.25	0.85	1	0.508	0.183	0.665
31.2	1314.75	0.026	0.26	0.85	1	1.941	0.336	2.538
32	1314.75	0.013	1.11	0.85	1	58.687	4.759	76.744
33	1314.75	0.013	1.47	0.85	1	22.014	1.348	28.788
34	1314.75	0.013	0.69	0.85	1	7.85	1.024	10.265
35	1314.75	0.013	1.43	0.85	1	1.509	0.095	1.974
36	1314.75	0.013	1.28	0.85	1	22.198	1.561	29.028
37	1314.75	0.013	0.6	0.85	1	2.486	0.373	3.251
38	1314.75	0.013	0.47	0.85	1	0.324	0.062	0.423
39	1314.75	0.013	0.74	0.85	1	9.298	1.131	12.159
Total							44.176	1,194.929

Considerando el supuesto de ejecutar el CUSTF, y que la vegetación sea removida en las poligonales con una superficie de 44.176 hectáreas, la erosión hídrica se incrementaría a 1,194.929 toneladas de suelo por año.

En resumen, la erosión hídrica que existe actualmente en área de CUSTF es de 611.491 ton/año y en el supuesto de haber ejecutado el CUSTF, esta aumentaría a 1,194.929 ton/año; lo que representa un incremento de 583.438 ton/año asociadas a la remoción de la cubierta vegetal.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**Resumen de erosión hídrica**

Erosión hídrica actual en las poligonales de CUSTF (ton/año)	Erosión hídrica que se daría en las poligonales solicitadas en caso de suceder el CUSTF (ton/año)	Diferencia (ton/año)
611.491	1,194.929	583.438

**Erosión eólica**

Para calcular la erosión eólica dentro de las 44.176 hectáreas solicitadas para el CUSTF, se empleó la metodología propuesta por la SEDUE (1988). De acuerdo con la citada metodología, la fórmula para obtener el valor de erosión eólica se presenta a continuación:

$$\text{Erosión eólica} = \text{IAVIE} * \text{CATEX} * \text{CAUSO}$$

IAVIE

Índice de agresividad de viento. Corresponde al área en la cual puede existir erosión eólica. Que a su vez se define por la expresión:

$$\text{IAVIE} = 160.8252 - (0.766 \times \text{PECRE})$$

Donde:

PECRE: Periodo de crecimiento en días. Se refiere al número de días al año en los cuales existe disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo. Su formulación matemática es la siguiente:

$$\text{PECRE} = 0.2408(\text{ppt anual}) - 0.0000372(\text{ppt anual})^2 - 33.1019$$

Para obtener el valor de precipitación se utilizó la información contenida en las Normales Climatológicas de las estaciones El Hongo, Ejido Jacume, La Rumorosa, y Ejido José María Pino Suárez, de donde se obtuvo que la precipitación anual es de 256.9 mm.





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023**

Al sustituir el valor de PECRE, se obtiene un valor de IAVIE de 140.68. Al respecto, se considera que un valor de IAVIE mayor a 20 indica que existe erosión eólica potencial. Por lo tanto, se concluye que el área de CUSTF presenta este tipo de erosión.

CATEX

Esta variable se calcula a partir de la clasificación de la textura, la fase física (suelo pedregoso o no), así como si se trata de un suelo del tipo calcáreo.

Para la determinación de la textura del suelo, fase y si se refiere a un suelo calcáreo, dentro del área que se solicita para CUSTF, se consultó las cartas edafológicas del municipio de Mexicali con clave I11-12e (2017), posteriormente, se realizó la revisión para la determinación del valor de CATEX en cada poligonal.

**Valores de CATEX para suelos calcáreos y no calcáreos**

Tipo de suelo	CATEX	Textura y fase de suelos no calcáreos
Si el suelo es no calcáreo	3.5	1 (gruesa)
	1.25	2 (media)
	1.85	3 (fina)
	1.75	1, con fase gravosa o pedregosa
	0.62	2, con fase gravosa o pedregosa
	0.92	3, con fase gravosa o pedregosa
Si el suelo es calcáreo	3.5	1 (gruesa)
	1.75	2 (media)
	1.85	3 (fina)
	0.87	Pedregosa o gravosa

Para el caso del área de CUSTF se emplearon valores de 1.75 para los suelos de tipo leptosol y regosol, que presentan una textura con fase gravosa o pedregosa; valores de 3.5 para suelos de tipo phaeozem (feozem), leptosol y regosol que presentan textura gruesa sin fase gravosa ni pedregosa y valores de 0.87 para suelos de calcáreos con fase gravosa o pedregosa.

CAUSO

Esta variable corresponde al tipo o uso de suelo del terreno. El rango de valores va desde 0 (cuerpos de agua, asentamientos humanos y zona urbana y, en general cualquier uso que selle el suelo) debido a que





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

en este tipo de usos de suelo no existe erosión provocada por el viento, hasta 0.8, que es empleado en áreas con uso agrícola temporal y de riego, así como en nopaleras

Los valores utilizados se obtuvieron de la clasificación presentada en el documento de Procedimientos para la elaboración de Estudios Técnicos Justificativos para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos forestales de la Comisión Federal de Electricidad (2017).

**Valores del factor CAUSO para distintos usos de suelo y vegetación. Fuente: CFE,2017**

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego y nopalera	0.8
Agricultura de temporal	0.8
Asentamientos humanos	0
Bosque de encino, bosque de oyamel, bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino), bosque mixto de oyamel-tepozán-pino	0.1
Bosque de encino secundario	0.11
Bosque de encino-pino	0.1
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino-encino	0.1
Bosque de pino-encino secundario y toda vegetación secundaria	0.11
Chaparral, matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y matorral subtropical	0.11
Cuerpo de agua	0

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Vegetación de desierto arenosos	0.15
Mezquital	0.15
Vegetación secundaria arbustiva, herbácea y zona federal CFE (derecho de vía)	0.13
Pastizal halófilo	0.12
Pastizal inducido y agroforestería	0.12
Pastizal natural	0.12
Sin vegetación aparente, predio baldío, sitio de extracción, terracería	0.4
Vegetación de galería	0.1
Vegetación halófila	0.12
Zona urbana	0
Zona mixta de vegetación crasicaule, matorrales sarcocaulales y sarcocrasicaules	0.08
Humedal y zona inundable	0.05
Área verde urbana, ciclopista, infraestructura, invernadero, pedregal, sitio de importancia cultura, vialidad pavimentada	0

Para la estimación de la erosión eólica, el área de CUSTF tendría un valor asignado 0.11 para chaparral, mientras que para bosque de pino el valor usado es de 0.10.

a) Estimación de la erosión eólica actual (con cobertura vegetal)

Se evalúa de manera individual por poligonal solicitada para CUSTF y de acuerdo con el tipo de suelo presente en estas.





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### Erosión eólica actual en el área de cambio de uso de suelo

Polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	Erosión potencial (t/ha/año)	Superficie CUSTF	Erosión total (t/año)
1.1	26.3	140.68	3.5	0.1	49.24	0.728	35.847
1.2	26.3	140.68	3.5	0.1	49.24	0.383	18.859
2	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	1.475	79.886
3.1	26.3	140.68	3.5	0.1	49.24	2.017	99.317
3.2	26.3	140.68	0.87	0.1	12.24	2.175	26.622
4	26.3	140.68	0.87	0.11	13.46	0.285	3.836
5	26.3	140.68	0.87	0.11	13.46	0.193	2.598
6.1	26.3	140.68	0.87	0.11	13.46	0.118	1.588
6.2	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	1.204	32.604
7	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	3.949	106.939
8	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	3.002	81.294
9	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.026	0.704
10.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.167	9.045
10.2	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.724	39.212
11	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.404	21.881
12.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.448	24.264
12.2	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	1.165	31.575
13	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.538	14.569
14	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	3.823	103.527
15	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.076	4.116
16.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	1.055	57.139
16.2	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.909	24.616
17.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.094	5.091
17.2	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.015	0.406
18.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.442	23.939
18.2	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.345	18.631
18.3	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	1.368	74.091
18.4	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.344	9.316
18.5	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.004	0.108
19	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.268	14.515
20	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.187	10.128
21.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.345	18.685
21.2	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.06	1.625
22.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.141	7.637
22.2	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.008	0.433
22.3	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.44	11.915
23	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.078	4.224
24	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	1.991	107.833
25	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.109	5.903
26.1	26.3	140.68	3.5	0.11	54.16	0.529	28.651
26.2	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.53	14.352
27	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.04	1.083
28	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.218	5.903
29	26.3	140.68	1.75	0.11	27.08	0.853	23.099





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Table with 8 columns: Polígono, PECRE, IAVIE, CATEX, CAUSO, Erosión potencial (t/ha/año), Superficie CUSTF, Erosión total (t/año). Rows 30-39 and a Total row.

Considerando las condiciones actuales en el área de CUSTF, que cuenta con una superficie de 44.176 hectáreas cubiertas por chaparral y bosque de pino, así como la metodología desarrollada, la erosión eólica actual es de 1,502.86 ton/año.

b) Estimación de la erosión eólica después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

Una vez que el cambio de uso de suelo haya sido ejecutado dentro de la superficie solicitada, la cantidad de suelo que se perderá por acción del viento aumentará pues no existirá cubierta vegetal que lo proteja. Por lo tanto, con el fin de cuantificar este aumento, se mantuvieron los coeficientes de IAVIE y CATEX, pues el cambio de uso de suelo no afecta la precipitación ni el tipo y textura del suelo. Por otra parte, para el caso del factor CAUSO, se utilizó un valor de 0.4, correspondiente a "Áreas sin vegetación aparente", ya que el suelo se encontraría desprotegido.

Erosión eólica una vez realizada la remoción de la vegetación

Table with 8 columns: Polígono, PECRE, IAVIE, CATEX, CAUSO, Erosión potencial (t/ha/año), Superficie CUSTF, Erosión total (t/año). Rows 1.1-6.2.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	Erosión potencial (t/ha/año)	Superficie CUSTF	Erosión total (t/año)
7	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	3.949	388.898
8	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	3.002	295.637
9	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.026	2.56
10.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.167	32.891
10.2	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.724	142.592
11	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.404	79.568
12.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.448	88.234
12.2	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	1.165	114.828
13	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.538	52.982
14	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	3.823	376.489
15	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.076	14.968
16.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	1.055	207.782
16.2	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.909	89.518
17.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.094	18.513
17.2	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.015	1.477
18.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.442	87.052
18.2	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.345	67.751
18.3	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	1.368	269.428
18.4	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.344	33.877
18.5	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.004	0.394
19	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.268	52.783
20	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.187	36.83
21.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.345	67.948
21.2	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.06	5.909
22.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.141	27.77
22.2	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.008	1.576
22.3	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.44	43.331
23	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.078	15.362
24	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	1.991	392.127
25	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.109	21.468
26.1	26.3	140.68	3.5	0.4	196.95	0.529	104.187
26.2	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.53	52.194
27	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.04	3.939
28	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.218	21.469
29	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.853	84.003
30	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.031	3.053
31.1	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.183	18.022
31.2	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.336	33.089
32	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	4.759	468.666
33	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	1.348	132.751
34	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	1.024	100.844
35	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.095	9.356
36	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	1.561	153.727
37	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.373	36.733
38	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	0.062	6.106





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Polígono	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	Erosión potencial (t/ha/año)	Superficie CUSTF	Erosión total (t/año)
39	26.3	140.68	1.75	0.4	98.48	1.131	111.381
Total						44.176	5,530.86

En el supuesto de ejecutar el CUSTF, y que la vegetación sea removida en estas poligonales con una superficie de 44.176 hectáreas, la erosión eólica se incrementaría a 5,530.862 ton/año.

En resumen, la erosión eólica que existe actualmente en área de CUSTF es de 1,502.86 ton/año y en el supuesto de haber realizado la remoción de la vegetación, se presentará una erosión eólica de 5,530.862 ton/año; lo que representa un incremento de 4,028.002 ton/ha.

### Resumen de erosión eólica

Erosión eólica actual en las poligonales de CUSTF (ton/año)	Erosión eólica que se daría en las poligonales solicitadas en caso de suceder el CUSTF (ton/año)	Diferencia (ton/año)
1,502.86	5,530.862	4,028.002

La erosión hídrica y eólica que existe actualmente en el área de CUSTF y aquella que sucedería en el supuesto de remover la vegetación; así como el volumen total que deberá de ser mitigado para garantizar que este componente no se vea afectado.

Tipo de erosión	Pérdida de suelo actual	Pérdida de suelo al ejecutar el CUSTF	Volumen total por mitigar por la implementación del proyecto
Hídrica	611.491	1,194.929	583.438
Eólica	1,502.860	5,530.862	4,028.002
Total	2,114.351	6,725.791	4,611.440

La ejecución del CUSTF tendría un efecto mayor sobre la erosión eólica (pérdida de suelo por efecto del viento), mientras que por efecto de la precipitación se pierde una cantidad menor de suelo anualmente. En este sentido, la pérdida de suelo total que deberá ser mitigada, en el supuesto de realizar el CUSTF es de 4,611.440 ton/año.

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

c) Estimación de la erosión hídrica y eólica con proyecto y medidas de mitigación





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

De acuerdo con la estimación de la erosión actual y la erosión potencial, es decir, aquella que se presentará con la implementación del CUSTF, se estimó un aumento en la pérdida de suelo de 4,611.440 ton/año, las cuales serán mitigadas por la implementación de las medidas de mitigación.

- Reforestación (revegetación inducida) de especies nativas de acuerdo con el tipo de vegetación afectada en 19.665 hectáreas que corresponde al CUSTF temporal.

El área de CUSTF presenta una superficie de 44.176 hectáreas, de las cuales 19.665 ha son de ocupación temporal, es decir, que solo serán utilizadas durante la construcción del proyecto. Cuando esta fase concluya, no se le dará otro uso, lo que implica que las especies forestales nativas de la región podrán volver a colonizar este espacio. Con el fin de acelerar este proceso, se plantarán individuos de especies arbustivas, arbóreas y cactáceas rescatadas previo al desmonte y despalme de la vegetación.

Para determinar la efectividad de la medida se utilizó el método RUSLE para la estimación de las pérdidas medias de suelo como consecuencia de la erosión hídrica, mientras que para la determinación de la erosión eólica se empleó la metodología propuesta por la SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) (1988). Se utilizaron valores intermedios del factor C para el caso de la erosión hídrica y de CAUSO para la eólica, debido a que, en el transcurso de los años la cobertura irá en aumento, lo que implica una disminución de los valores de C y CAUSO desde el escenario inicial (desprovisto de vegetación), hasta el año 5. Los valores intermedios utilizados en este ejercicio se establecieron tomando en cuenta el crecimiento y ciclo fenológico de la vegetación, el cual varía el porcentaje de cobertura, cambiando así la efectividad de protección contra la erosión (Ibáñez et al., 2012).

**Valores del Factor C y CAUSO asignados para cada escenario**

Escenario	Valor asignado al factor C	Valor asignado a CAUSO
Inicial (sin vegetación)	0.85	0.4
A los 6 meses (revegetado)	0.8	0.35
Al año 1	0.75	0.3
Al año 3	0.7	0.2
A partir del año 5	0.65	0.11





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Durante el periodo considerado, se obtendrá una estructura y composición para ambos tipos de vegetaciones similares a las condiciones previas al CUSTF del chaparral, ya que bosque de pino necesitará un mayor tiempo de desarrollo para llegar a su estructura original.

**Efectividad de la medida de mitigación por erosión hídrica**

Erosión hídrica inicial (t/año)	Erosión hídrica a los 6 meses (t/año)	Erosión hídrica al año (t/año)	Erosión hídrica al año 3(t/año)	Erosión hídrica a partir del año 5 (t/año)	Efectividad de la medida (t/año)
531.732	500.452	469.169	437.893	406.613	125.119

Considerando que la erosión inicial (sin cobertura vegetal) en las 19.665 hectáreas destinadas a esta medida de mitigación es de 531.732 t/año y que, una vez que se encuentre revegetado (en un periodo de 5 años) esta se reducirá a 406.613 toneladas anuales, se obtiene una cantidad de suelo mitigado de 125.119 toneladas al año

**Efectividad de la medida de mitigación por erosión eólica**

Erosión eólica inicial (t/año)	Erosión eólica a los 6 meses (t/año)	Erosión eólica al año (t/año)	Erosión eólica al año 3 (t/año)	Erosión eólica a partir del año 5 (t/año)	Efectividad de la medida (t/año)
2,418.97	2,116.591	1,814.221	1,209.481	665.214	1,753.75

Considerando que la erosión eólica inicial (sin cobertura vegetal) en las 19.665 hectáreas destinadas a esta medida de mitigación es de 2,418.967 t/año y que, una vez que se encuentre revegetado en un periodo de 5 años la erosión se reducirá a 665.214 t/año, se obtendrá una cantidad de suelo mitigado de 1,753.753 toneladas anuales.

En los resultados obtenidos por el **Regulado**, del comportamiento de la erosión hídrica y eólica para el área de reforestación (revegetación inducida), se establece como escenario inicial el momento en el que las actividades de **CUSTF** concluyan y el suelo se encuentre totalmente desprovisto de vegetación, en este escenario la pérdida de suelo por efecto erosivo será de 2,950.699 t/año; esta cantidad tendrá una disminución en cuanto las actividades de revegetación inicien y, una vez transcurrido pasado medio año de su establecimiento, la pérdida de suelo será de 2,617.043 t/año. En el primer año, cuando se comiencen a establecer renuevos de arbustivas la erosión será de 2,283.390 t/año; en el año tres, cuando se han establecido las nuevas especies y continúan creciendo las ya existentes, la erosión será de 1,647.374 t/año.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Finalmente, a partir del año cinco, se espera que los individuos reubicados y los que fueron producto de la sucesión, presenten una cobertura similar a la actual. Por tanto, la cantidad de suelo perdido por efecto del agua y el viento se verá disminuida a 1,071.827 toneladas por año

**Comportamiento de la erosión hídrica y eólica en el área de reforestación (revegetación inducida)**

Erosión	Inicial (t/año)	A los 6 meses (t/año)	Al año 1 (t/año)	Al año 3 (t/año)	A partir del año 5 (t/año)	Suelo mitigado (t/año)
Hídrica	531.732	500.452	469.169	437.893	406.61	125.12
Eólica	2,418.967	2,116.591	1,814.221	1,209.481	665.21	1,753.75
Total	2,950.699	2,617.043	2,283.39	1,647.374	1,071.83	1,878.87

Por lo tanto, la retención de suelo iniciará desde el momento en que se efectúen las actividades de reforestación (revegetación inducida), una vez concluido el CUSTF. A partir del año 5, existirá una estructura y composición vegetativa similar a las condiciones que actualmente sustenta el área de CUSTF. Con la aplicación de esta medida, la efectividad será de 1,878.872 ton/año.

**Resumen de la mitigación de la erosión por efecto de la revegetación del suelo**

Tipo de erosión	Erosión inicial (t/año)	Erosión a partir del año 5 (t/año)	Efectividad de la medida (t/año)
Hídrica	531.732	406.613	125.119
Eólica	2,418.967	665.214	1,753.753
Total, mitigado por esta actividad			1,878.872

- Reforestación (revegetación inducida) de herbáceas de 24.511 hectáreas de CUSTF permanente

El proyecto requiere de una franja del DDV con cambio de uso de suelo permanente que deberá de permanecer libre de vegetación para el tránsito de vehículos durante la operación del proyecto. Esto implica que, aunque el suelo no será sellado, tampoco podrá permitir el crecimiento de vegetación de porte medio o alto, como arbustos o árboles, pero se inducirá el desarrollo de especies herbáceas.

Las herbáceas que se establezcan en las 24.511 hectáreas destinadas para esta medida favorecerán la retención del suelo desde las primeras semanas, una vez que emerjan los primeros individuos.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Para determinar la efectividad que se tendrá una vez efectuado el CUSTF y después de implementar la medida de mitigación, se utilizaron los valores que designan ambas metodologías (RUSLE y SEDUE):

- Para erosión hídrica el valor de C en el escenario inicial (posterior al CUSTF) es de  $C = 0.85$ , correspondiente a la categoría "Desprovista de vegetación", en tanto que, una vez que se induzca la revegetación, la cobertura de especies de herbáceas aumentará, por lo que el valor del factor cambiará a  $C = 0.02$ .
- Para la erosión eólica, CAUSO inicialmente presentará un valor de 0.4 correspondiente a la categoría "Desprovista de vegetación" y una vez realizada la medida de mitigación el valor asignado será de 0.13.

### Efectividad de la medida de mitigación por erosión hídrica

Erosión hídrica inicial (t/año)	Erosión hídrica una vez revegetado (t/año)	Efectividad de la medida (t/año)
663.206	15.603	647.603

Considerando que la erosión hídrica al inicio de la medida es de 663.206 t/año y que, una vez revegetado con herbáceas, ésta se verá reducida a 15.603 t/año, se calcula que la cantidad de suelo que será mitigado por esta actividad es de 647.603 toneladas anuales.

En resumen, la erosión hídrica inicial del área de CUSTF permanente es de 663.206 t/año. Con la aplicación de esta medida de mitigación, se reducirá a 15.603 t/año, por lo que su efectividad es de 647.603 toneladas por año.

Con respecto a la erosión eólica con la medida de mitigación con la revegetación de herbáceas en el área de CUSTF permanente, el **Regulado** presentó lo siguiente:

### Efectividad de la medida de mitigación por erosión eólica

Erosión eólica inicial (t/año)	Erosión eólica una vez revegetado (t/año)	Efectividad de la medida (t/año)
3,111.80	1,011.33	2,100.47

Por otra parte, la erosión eólica una vez ocurrido el CUSTF, será de 3,111.803 t/año y una vez aplicada la medida de mitigación se reducirá a 1,011.332 t/año, lo que se traduce en una retención de 2,100.471 toneladas de suelo al año.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Considerando la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica, la reforestación (revegetación inducida) de pastos permitirá mitigar la pérdida de 2,748.074 toneladas de suelo al año, desde el momento en que las especies de herbáceas emerjan y se establezcan.

**Resumen de la mitigación de la erosión por efecto de la revegetación con herbáceas**

Tipo de erosión	Erosión inicial (desprovista de vegetación) (ton/año)	Erosión una vez se establezca la vegetación (ton/año)	Efectividad de la medida (ton/año)
Hídrica	663.21	15.60	647.60
Eólica	3,111.80	1,011.33	2,100.47
Total, de suelo mitigado por esta actividad			2,748.07

Para mitigar el incremento en la erosión del suelo por efecto del CUSTF, se propone la reforestación (revegetación inducida) de especies arbustivas en el área de CUSTF temporal (19.665 ha) y la reforestación (revegetación inducida) de herbáceas de porte bajo en el área de CUSTF permanente (24.511 ha). Con esta medida, de las 4,611.440 toneladas de suelo que necesitan mitigarse, se retienen 4,626.946 toneladas; es decir, se retendrán 15.506 toneladas anuales adicionales.

**Resumen de medidas de mitigación**

Concepto	Erosión por mitigar (t)	Revegetación en área de CUSTF temporal (t)	Revegetación en CUSTF permanente (t)	Total, mitigado (t)
Erosión hídrica	583.438	125.119	647.603	4,626.95
Erosión eólica	4,028.00	1,753.75	2,100.47	
Total	4,611.44	1,878.87	2,748.07	

La suma total de las medidas de mitigación es de 4,626.946 toneladas de suelo retenido anualmente, mientras que el volumen de suelo que se busca mitigar es 4,611.440 toneladas, por lo que las dos medidas de mitigación permiten retener el volumen de suelo buscado y además sobrepasan el volumen requerido en 15.506 toneladas anuales.

**Resumen de resultados de la pérdida de suelo bajo distintos escenarios de erosión**

Concepto	Erosión (ton/año)
Erosión actual en el área de cambio de uso de suelo	2,114.35
Erosión que se presentará posterior al desmonte y despalme	6,725.79
Cantidad de suelo por mitigar por la remoción de la vegetación	4,611.44
<b>Medidas de mitigación</b>	





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

<b>Concepto</b>		<b>Erosión (ton/año)</b>
Cantidad de suelo que será mitigado por la reforestación (revegetación inducida) en 19.665 ha de CUSTF temporal.		1,878.87
Cantidad de suelo que será mitigado por la reforestación (revegetación inducida) con pastos y herbáceas en 14.595 ha de CUSTF permanente		2,748.07
Cantidad de suelo mitigado total		4,626.95
<b>Efectividad de la medida de mitigación</b>		
<b>Total por mitigar</b>	<b>Total mitigado</b>	<b>Efectividad de la medida</b>
4,611.440 ton/año	4,626.946 ton/año	15.506 ton/año

Asimismo, el **Regulado** realizará las siguientes acciones para prevenir y mitigar los posibles impactos al suelo por el **CUSTF**:

- Se tendrá especial cuidado de no hacer obras como excavaciones y compactaciones del suelo fuera del área del **Proyecto**. Se hará la señalización de los caminos y áreas de actuación, de manera que sólo se utilicen éstos para el tránsito de maquinaria y/o personal de obra.
- Se evitará que la maquinaria utilizada permanezca por períodos largos en una determinada área, procurando la movilidad de la misma hacia otras áreas donde puedan tener una menor repercusión a la compactación del suelo.
- Se hará la verificación de los equipos y maquinaria para evitar el derrame de líquidos contaminantes.
- El cambio de aceite de motores, engrasado y recargue de combustibles de maquinaria, vehículos y equipo, se realizará exclusivamente fuera del área de trabajo, preferentemente en lugares adecuados para ello (talleres mecánicos), lugar donde se deberá resguardar los lubricantes usados hasta su entrega y confinación a algún contratista con licencia, en los lugares autorizados.
- En caso de un derrame accidental de aceite en el suelo, deberá ser gestionado de acuerdo con la normatividad en materia de residuos peligrosos. Se prohibirá enterrar en áreas aledañas al **Proyecto** residuos domésticos o resultantes de la construcción.
- Recuperar y almacenar la capa de suelo orgánica, evitando que se mezcle con otros materiales, para evaluar si posteriormente pudiera ser utilizada durante las actividades de revegetación.
- Conformar taludes para mantener la estabilidad del suelo y restaurar las áreas de pendientes consideradas en el Programa de rescate, reubicación y revegetación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, que serán afectadas por el desarrollo del **Proyecto**.
- Canalizar los escurrimientos a través de las obras pluviales evitando que el suelo sea arrastrado.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- Se realizarán riegos programados para el control de polvos y el manejo de maquinaria controlada.
- Durante las actividades de CUSTF se propone que el material producto del desmonte y despalme, así como la tierra removida en la franja permanente sean protegidas con costales para evitar su desprendimiento y arrastre por el agente erosivo, sea viento o agua.
- Manejar adecuadamente los aceites y combustibles, almacenarlos en contenedores seguros y con sistemas de contención de derrames.
- Contratar maquinaria en óptimas condiciones, evitando mantenimientos en el área de trabajo, sólo en casos excepcionales.
- Dado el tipo de **Proyecto**, la maquinaria será muy frecuente, por ello se tendrá que mantener a disposición el plan de contingencias ante derrames accidentales.
- Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar determinado en el que se realice la disposición de residuos.
- Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.
- Adicionalmente, se realizará el correcto manejo de los residuos generados en el **Proyecto**, con el objetivo de evitar el arrastre.
- En los sitios en los que se detecte cualquier indicio de erosión, se aprovecharán los materiales que se extraerán producto del **CUSTF**, principalmente los arbustos, para construir barreras de estos materiales que impidan el arrastre de partículas por efecto del agua de lluvia, facilitando así la retención de los mismos en el sitio.
- Colocación de baños portátiles para uso de los trabajadores.
- En caso de existir taludes en el trazo como resultado de un corte en una superficie con pendiente se propone la protección de estos con materiales físicos, como: geosintéticos, biomantas, geomantas, geoceldas, redes de alta resistencia, mortero, entre otros.

Con base en las consideraciones arriba expresadas y en lo expuesto por el **Regulado**, esta **DGGPI** estima que se encuentra acreditada la segunda hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la **LGDFS**, ya que ha quedado técnicamente demostrado que el **CUSTF** para el desarrollo del **Proyecto**, con la implementación las medidas de prevención y mitigación, la erosión de los suelos se mitiga.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**3. Por lo que corresponde al tercero de los supuestos arriba referidos, referente a la obligación de demostrar que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue:**

Del ETJ y la información faltante, se desprende lo siguiente:

*El carbono almacenado (CA) es la cantidad total de carbono contenida por la biomasa, que puede estar contenida en el suelo, la madera viva de los árboles, la biomasa en las raíces y la materia orgánica muerta depositada en el suelo. El almacén de carbono está ligado a la biomasa producida por el ecosistema. La biomasa aérea o epigea aumenta significativamente con el incremento en la lluvia; sin embargo, la lluvia y la temperatura también aumentan la variabilidad de la biomasa entre sitios, indicando que la importancia de la topografía aumenta cuando disminuyen las limitaciones hídricas y térmicas para la producción de biomasa. En este sentido, y tomando en consideración las características climáticas de la zona es importante mencionar que, la disponibilidad de agua representa el principal factor regulador de la biomasa y productividad primaria en las zonas áridas mexicanas.*

*Como bien se ha mencionado la biomasa aérea representa un depósito importante de los gases de efecto invernadero (GEI) ya que contribuye al almacenamiento de carbono en el suelo a través de la acumulación de la materia orgánica. Debido a esto, para poder calcular el carbono almacenado en las superficies solicitadas, resulta primordial conocer la biomasa aérea de la vegetación, es decir, la cantidad total de materia orgánica que existe por arriba del suelo.*

### **Almacenamiento de carbono**

#### Estimación de la biomasa aérea

**El Regulado** manifestó que utilizó un método indirecto mediante ecuaciones alométricas para la estimación de la biomasa del área de **CUSTF** del **Proyecto**, señalando: *las ecuaciones alométricas, es un método indirecto mediante el cual se puede estimar la biomasa de los componentes vegetales (tallo, hojas y ramas) con base en el análisis de regresión lineal o no lineal de los datos dasométricos de los individuos arbóreos y arbustivos, como el diámetro normal del tallo y la altura total del individuo.*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

El cálculo de carbono fue estimado por el método del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático), en base en lo registrado en el área de CUSTF durante la jornada de campo. Esta estimación usa la fórmula del coeficiente de captura de carbono, sin embargo, es necesario calcular valores intermedios (volumen real, volumen individual y área basal).

El área basal (AB) se estimó mediante la fórmula:

$$AB = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

Donde:

D= Diámetro de fuste (para este diámetro se usó el D promedio de los individuos registrados).

Expresión usada para calcular el volumen individual para especies arbustivas y arbóreas.

Expresión usada para calcular el volumen individual para especies arbustivas y arbóreas

$$Vi = AB \times h \times Cf$$

Donde:

Vi= Volumen individual

AB= área Basal

h= Altura

Cf= Coeficiente de forma = 0.45

Volumen individual para cactáceas y para la yuca de mojave (*Yucca schidigera*) se siguió la metodología de Nieto-García et al. (2018).

$$Vi = \pi \times r^2 \times h \times Cf$$

Donde

$\pi = 3.1416$

$r = \frac{\text{Diámetro de copa (m)}}{2}$

h= altura (m)

Cf= 0.4 para las cactáceas, 0.5 para la yuca de mojave (*Yucca schidigera*)





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Para la yuca de chaparral (*Hesperoyucca whipplei*), el sotol (*Nolina palmeri*) y la cochinta (*Dudleya pulverulenta*) se utilizó la ecuación de volumen de una esfera, por su similitud con esta forma geométrica:

$$Vi = \frac{4}{3} \pi \times r^3 \times Cf$$

Donde:

$$\pi = 3.1416$$

$$r = \frac{\text{Diámetro de copa (m)}}{2}$$

$h$  = altura (m)

$Cf=0.45$  para la yuca de chaparral (*Hesperoyucca whipplei*), el sotol (*Nolina palmeri*) y la cochinta (*Dudleya pulverulenta*).

Con estos cálculos fue posible estimar el volumen real ( $Vr$ ) por especie:

$$Vr = Vi \times Ne$$

Donde:

$Vr$ = Volumen total o real

$Vi$ = Volumen individual

$Ne$ = individuos por especie

Para la estimación de los valores de  $Vr$ , se realizan los cálculos para todos los individuos medidos en campo y se generan valores promedio por especie. Posteriormente, estos valores promedio son extrapolados al número total de individuos por especie estimados para el área de CUSTF de acuerdo con el tipo de vegetación.

**Individuos por especie y  $Vr$  estimado en el chaparral**

Especie	Número de Individuos (Ne)	D fuste o copa en metros (m) <sup>Nota 1</sup>	Altura (h) en metros (m)	Área de la base (AB)	Volumen individual (Vi) (m <sup>3</sup> )	Volumen real (Vr) (m <sup>3</sup> )
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	70,166	0.029585	1.49879	0.000687	0.000464	32.5329
<i>Adenostoma sparsifolium</i>	50,885	0.04604	1.948492	0.001665	0.00146	74.2785





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Especie	Número de Individuos (Ne)	D fuste o copa en metros (m) <sup>*Nota 1</sup>	Altura (h) en metros (m)	Área de la base (AB)	Volumen individual (Vi) (m <sup>3</sup> )	Volumen real (Vr) (m <sup>3</sup> )
<i>Arctostaphylos glauca</i>	233	0.110556	2.015556	0.0096	0.008707	2.0287
<i>Arctostaphylos pungens</i>	1,011	0.068462	1.509231	0.003681	0.0025	2.5276
<i>Artemisia californica</i>	544	0.015033	0.926	0.000178	0.000074	0.0402
<i>Artemisia tridentata</i>	9,757	0.046023	1.160284	0.001664	0.000869	8.4748
<i>Baccharis sarothroides</i>	7,580	0.014394	0.936667	0.000163	0.000069	0.5199
<i>Ceanothus cuneatus</i>	739	0.018214	1.937857	0.000261	0.000227	0.1679
<i>Ceanothus greggii</i> <i>subsp. perplexans</i>	12,439	0.029785	1.418228	0.000697	0.000445	5.5313
<i>Ceanothus leucodermis</i>	233	0.038	1.988	0.001134	0.001015	0.2364
<i>Dudleya pulverulenta</i>	78	0.18	0.24	0.025447	0.002748	0.2144
<i>Ephedra californica</i>	39	0.07	0.8	0.003848	0.001385	0.054
<i>Ericameria brachylepis</i>	3,693	0.009481	0.512308	0.000071	0.000016	0.0601
<i>Eriodictyon californicum</i>	5,287	0.023469	1.180123	0.000433	0.00023	1.2146
<i>Eriogonum deserticola</i>	233	0.005	0.72	0.00002	0.000006	0.0015
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	53,178	0.022956	0.967442	0.000414	0.00018	9.5818
<i>Galium angustifolium</i>	9,057	0.006154	0.352308	0.00003	0.000005	0.0427
<i>Gutierrezia sarothrae</i>	4,121	0.005839	0.422903	0.000027	0.000005	0.021
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	1,749	0.000071	0.465476	*	$8.6 \times 10^{-14}$	$1.5 \times 10^{-10}$
<i>Juniperus californica</i>	933	0.140854	2.396585	0.015582	0.016805	15.6788
<i>Prunus fremontii</i>	233	0.039375	1.355	0.001218	0.000742	0.173
<i>Quercus berberidifolia</i>	2,643	0.0351	1.7605	0.000968	0.000767	2.026
<i>Quercus cornelius-mulleri</i>	4,315	0.025208	1.467917	0.000499	0.00033	1.4226
<i>Quercus turbinella</i>	6,686	0.03783	1.914151	0.001124	0.000968	6.4732
<i>Rhamnus crocea</i>	311	0.016667	1.09	0.000218	0.000107	0.0333
<i>Rhus aromatica</i>	2,643	0.009714	1.064286	0.000074	0.000035	0.0938
<i>Rhus ovata</i>	4,354	0.045341	1.260366	0.001615	0.000916	3.9873
<i>Salvia apiana</i>	622	0.008333	0.442222	0.000055	0.000011	0.0068
<i>Symphoricarpos mollis</i>	233	0.007857	0.925714	0.000048	0.00002	0.0047
<i>Trichostema parishii</i>	78	0.008333	1.1	0.000055	0.000027	0.0021
<i>Yucca schidigera</i>	2,021	0.814286	0.97102	*	0.252838	510.985
<i>Pinus quadrifolia</i>	155	0.054167	2.046667	0.002304	0.002122	0.329
<i>Quercus agrifolia</i>	466	0.4388	9.64	0.151225	0.656013	305.7022
<i>Cylindropuntia californica</i> subsp. <i>parkeri</i>	4,898	0.608028	0.796127	*	0.092465	452.8958
<i>Echinocereus engelmannii</i>	233	0.196667	0.148889	*	0.001809	0.4215
<i>Opuntia chlorotica</i>	1,555	0.88675	0.42575	*	0.105174	163.545
<b>Total</b>	<b>263,401</b>	*	*	*	*	<b>1,601.31</b>





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### Individuos por especie y Vr estimado en el bosque de pino

Especie	Número de Individuos (Ne)	D fuste o copa en metros (m)*Nota 1	Altura (h) en metros (m)	Área de la base (AB)	Volumen individual (Vi) (m <sup>3</sup> )	Volumen real (Vr) (m <sup>3</sup> )
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	2715	0.0401	1.4956	0.001	0.001	2.3073
<i>Adenostoma sparsifolium</i>	1538	0.073	2.3724	0.004	0.004	6.8723
<i>Arctostaphylos pungens</i>	191	0.0378	1.2188	0.001	0.001	0.1176
<i>Artemisia tridentata</i>	3532	0.0405	1.0952	0.001	0.001	2.2467
<i>Baccharis sarothroides</i>	827	0.0154	0.8057	*	0.000067	0.0555
<i>Berberis higginsiae</i>	117	0.0194	1.0078	*	0.000135	0.0158
<i>Ceanothus greggii</i> subsp. <i>perplexans</i>	191	0.0283	1.0089	0.001	0.000286	0.0547
<i>Ericameria brachylepis</i>	21	0.0075	0.275	*	0.000005	0.0001
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	562	0.0079	0.4343	*	0.00001	0.0054
<i>Eriogonum wrightii</i>	732	0.0079	0.5565	*	0.000012	0.0089
<i>Galium angustifolium</i>	1124	0.0056	0.3031	*	0.000003	0.0038
<i>Gutierrezia sarothrae</i>	1230	0.0054	0.4289	*	0.000004	0.0055
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	520	0.6064	0.5568	*	0.053	27.3207
<i>Juniperus californica</i>	3224	0.1303	2.8756	0.013	0.017	55.6391
<i>Nolina palmeri</i>	318	1.1014	1.2486	*	0.315	100.1169
<i>Prunus fremontii</i>	297	0.0218	1.175	*	0.0002	0.0587
<i>Quercus berberidifolia</i>	2461	0.0842	2.3115	0.006	0.006	14.2673
<i>Quercus cornelius-mulleri</i>	138	0.0959	2.4673	0.007	0.008	1.1069
<i>Rhus ovata</i>	583	0.0463	1.232	0.002	0.001	0.545
<i>Yucca schidigera</i>	2705	0.8487	0.9616	*	0.272	735.7457
<i>Pinus quadrifolia</i>	880	0.1231	4.6962	0.012	0.025	22.137





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Especie	Número de Individuos (Ne)	D fuste o copa en metros (m)*Nota 1	Altura (h) en metros (m)	Área de la base (AB)	Volumen individual (Vi) (m <sup>3</sup> )	Volumen real (Vr) (m <sup>3</sup> )
<i>Cylindropuntia californica subsp. parkeri</i>	488	0.628	0.8769	*	0.109	53.0173
<i>Echinocereus engelmannii</i>	127	0.2192	0.1808	*	0.003	0.3466
<i>Opuntia chlorotica</i>	1782	0.7819753	0.38259	*	0.073	130.9725
<b>Total</b>	<b>26,303</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>1,152.97</b>

### Estimación de CA

Finalmente, calculado el volumen real fue posible estimar el carbono que es capturado por cada tipo de vegetación mediante la formula:

$$CA = Vr \times Fd \times FCC$$

Donde:

CA= Almacén de carbono (ton)

Vr= Volumen real en (m<sup>3</sup>)

Fd= Factor de Densidad (ton/m<sup>3</sup>)

FCC= Factor de captura de carbono (Ton<sub>co2</sub>/ton<sub>mat seca</sub>) = 0.45

El Factor densidad de la biomasa fue usado de acuerdo con el tipo de vegetación al cual pertenecen los individuos y en base a los valores recopilados por Ordoñez et al. (2015) para las maderas mexicanas.

En el caso de la vegetación de Chaparral se usó la densidad de  $0.61 \frac{g}{cm^3}$  o  $\frac{t}{m^3}$ , mientras que bosque se usó el valor promedio de bosque de coníferas  $0.51 \frac{g}{cm^3}$  o  $\frac{t}{m^3}$ .

Sustituyendo los valores de Vr en la ecuación de CA y considerando el factor de densidad del chaparral y el factor de captura de carbono se estimó el carbono que es capaz de almacenar cada una de las especies.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### CA en el chaparral del área de CUSTF

Nombre científico	Vr (m <sup>3</sup> )	Fd(Ton/m <sup>3</sup> )	FCC	CA en CUSTF (tC)
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	32.5329	0.61	0.45	8.9303
<i>Adenostoma sparsifolium</i>	74.2785	0.61	0.45	20.3894
<i>Arctostaphylos glauca</i>	2.0287	0.61	0.45	0.5569
<i>Arctostaphylos pungens</i>	2.5276	0.61	0.45	0.6938
<i>Artemisia californica</i>	0.0402	0.61	0.45	0.071
<i>Artemisia tridentata</i>	8.4748	0.61	0.45	2.3263
<i>Baccharis sarothroides</i>	0.5199	0.61	0.45	0.1427
<i>Ceanothus cuneatus</i>	0.1679	0.61	0.45	0.0461
<i>Ceanothus greggii subsp. perplexans</i>	5.5313	0.61	0.45	1.5183
<i>Ceanothus leucodermis</i>	0.2364	0.61	0.45	0.0649
<i>Dudleya pulverulenta</i>	0.2144	0.61	0.45	0.0589
<i>Ephedra californica</i>	0.054	0.61	0.45	0.0148
<i>Ericameria brachylepis</i>	0.0601	0.61	0.45	0.0165
<i>Eriodictyon californicum</i>	1.2146	0.61	0.45	0.3334
<i>Eriogonum deserticola</i>	0.0015	0.61	0.45	0.0004
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	9.5818	0.61	0.45	2.6302
<i>Galium angustifolium</i>	0.0427	0.61	0.45	0.0117
<i>Gutierrezia sarothrae</i>	0.021	0.61	0.45	0.0058
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	*	0.61	0.45	*
<i>Juniperus californica</i>	15.6788	0.61	0.45	4.3038
<i>Prunus fremontii</i>	0.173	0.61	0.45	0.0475
<i>Quercus berberidifolia</i>	2.026	0.61	0.45	0.5561
<i>Quercus cornelius-mulleri</i>	1.4226	0.61	0.45	0.3905
<i>Quercus turbinella</i>	6.4732	0.61	0.45	1.7769
<i>Rhamnus crocea</i>	0.0333	0.61	0.45	0.0091
<i>Rhus aromatica</i>	0.0938	0.61	0.45	0.0257
<i>Rhus ovata</i>	3.9873	0.61	0.45	1.0945
<i>Salvia apiana</i>	0.0068	0.61	0.45	0.0019
<i>Symphoricarpos mollis</i>	0.0047	0.61	0.45	0.0013
<i>Trichostema parishii</i>	0.0021	0.61	0.45	0.0006
<i>Yucca schidigera</i>	510.985	0.61	0.45	140.2654
<i>Pinus quadrifolia</i>	0.329	0.61	0.45	0.0903
<i>Quercus agrifolia</i>	305.7022	0.61	0.45	83.9153
<i>Cylindropuntia californica subsp. parkeri</i>	452.8958	0.61	0.45	124.3199
<i>Echinocereus engelmannii</i>	0.4215	0.61	0.45	0.1157
<i>Opuntia chlorotica</i>	163.545	0.61	0.45	44.8931
<b>Total</b>	<b>1,601</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>439.559</b>

De igual forma, se sustituyeron los valores de Vr obtenidos para la vegetación que se distribuye en el bosque de pino en la ecuación de CA, de esta forma se calculó el carbono que es capaz de almacenar las especies de esta vegetación.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**CA en el bosque de pino del área de CUSTF**

Nombre científico	Vr (m <sup>3</sup> )	Fd(Ton/m <sup>3</sup> )	FCC	CA en CUSTF (tC)
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	2.3073	0.51	0.45	0.5295
<i>Adenostoma sparsifolium</i>	6.8723	0.51	0.45	1.5772
<i>Arctostaphylos pungens</i>	0.1176	0.51	0.45	0.027
<i>Artemisia tridentata</i>	2.2467	0.51	0.45	0.5156
<i>Baccharis sarothroides</i>	0.0555	0.51	0.45	0.0127
<i>Berberis higginsiae</i>	0.0158	0.51	0.45	0.0036
<i>Ceanothus greggii</i> subsp. <i>perplexans</i>	0.0547	0.51	0.45	0.0126
<i>Ericameria brachylepis</i>	0.0001	0.51	0.45	*
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	0.0054	0.51	0.45	0.0012
<i>Eriogonum wrightii</i>	0.0089	0.51	0.45	0.002
<i>Galium angustifolium</i>	0.0038	0.51	0.45	0.0009
<i>Gutierrezia sarothrae</i>	0.0055	0.51	0.45	0.0013
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	27.3207	0.51	0.45	6.2701
<i>Juniperus californica</i>	55.6391	0.51	0.45	12.7692
<i>Nolina palmeri</i>	100.1169	0.51	0.45	22.9768
<i>Prunus fremontii</i>	0.0587	0.51	0.45	0.0135
<i>Quercus berberidifolia</i>	14.2673	0.51	0.45	3.2743
<i>Quercus cornelius-mulleri</i>	1.1069	0.51	0.45	0.254
<i>Rhus ovata</i>	0.545	0.51	0.45	0.1251
<i>Yucca schidigera</i>	735.7457	0.51	0.45	168.8536
<i>Pinus quadrifolia</i>	22.137	0.51	0.45	5.0804
<i>Cylindropuntia californica</i> subsp. <i>parkeri</i>	53.0173	0.51	0.45	12.1675
<i>Echinocereus engelmannii</i>	0.3466	0.51	0.45	0.0795
<i>Opuntia chlorotica</i>	130.9725	0.51	0.45	30.0582
<b>Total</b>	<b>1,153</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>264.6058</b>

De acuerdo con lo anterior, actualmente se almacenan 704.1648 toneladas de carbono en los dos tipos de vegetación que sustentan el área de CUSTF. De los cuales el chaparral aporta 439.5590 toneladas de carbono, mientras que el bosque de pino aporta 264.6058 toneladas de carbono

**Carbono almacenado en el área de CUSTF de acuerdo con el tipo de vegetación que sustentan**

Concepto	CA en área de CUSTF (tC)
Almacenamiento de carbono en biomasa (AC)	704.1648
Carbono en biomasa de chaparral	439.559
Carbono en biomasa del bosque de pino	264.6058





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Estimación del carbono almacenado actual

En la siguiente tabla se muestra la capacidad de almacenamiento de carbono que actualmente se presentan en las poligonales solicitadas para CUSTF.

**Estimación de carbono almacenado en el área de CUSTF**

Concepto	CA en área de CUSTF (tC)
Almacenamiento de carbono (AC)	704.1648
Carbono en biomasa aérea	704.1648

Se estima que en las 44.176 ha solicitadas para CUSTF se almacenan 704.1648 toneladas de carbono.

Carbono almacenado en el suelo

Una vez efectuado el desmonte, la superficie que se solicita quedaría desprovista de una capa vegetal, mientras que el despalme podría causar la pérdida del carbono almacenado en el suelo.

Por otra parte, debido a que el proyecto no contempla la quema de material orgánico ni de suelo, el carbono almacenado no será emitido a la atmósfera en forma de gas, por lo que no representa una cantidad a ser mitigada después del CUSTF. En la tabla siguiente se muestra un resumen de cómo se vería afectada la capacidad de almacenamiento de carbono por la ejecución del CUSTF.

**Estimación de carbono almacenado actual y una vez ejecutado el CUSTF**

Concepto	Escenario actual (tC)	Ejecutado el CUSTF (tC)	Por mitigar (tC)
Almacenamiento de carbono (AC)	704.1648	0	704.1648
Carbono aéreo	704.1648	0	704.1648

Por lo anterior, se estima que una vez ejecutado el CUSTF en las 44.176 ha, existirá una disminución del CA, pasando de 704.1648 a 0 toneladas de carbono.

**Resumen de carbono para el proyecto**

Concepto	Escenario actual	Con CUSTF	Por mitigar
Carbono Almacenado (CA)	704.1648	0	704.1648





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**Medidas de prevención y mitigación para el almacenamiento de carbono**

De acuerdo con la estimación del almacén actual de carbono y con la ejecución del CUSTF, la diferencia entre estos escenarios es de 704.1648 toneladas de carbono, mismas que serán mitigadas con la implementación de las medidas:

- 1) Incorporación de material vegetal producto del CUSTF
- 2) Rescate y reubicación de flora silvestre

Estas medidas son cuantificables, por lo que la estimación del carbono almacenado que aporta cada una de las medidas de mitigación se hace de manera numérica. Igualmente, se consideró el tiempo para la efectividad de las medidas. La incorporación de material vegetal tendrá efecto inmediato una vez que se aplique la medida. Para el rescate y reubicación de flora se consideró un periodo de adaptación de 5 años para que las especies puedan adaptarse y tener condiciones similares a las actuales.

- 1) Rescate de suelo orgánico e incorporación de material vegetal producto del CUSTF

El carbono que se encuentra en la biomasa forma parte del reservorio natural de este elemento, por lo que su remoción podría poner en riesgo este almacén natural. Con el objetivo de mitigar dicho impacto será reintegrado al ecosistema, de manera que el carbono no se libere y regrese a la atmósfera. La biomasa retirada en la fase de desmonte será incorporada a los laterales del derecho de vía, y una vez que la etapa de construcción concluya, será usada en las acciones concernientes al programa de rescate y reubicación de flora.

**Efectividad de la acción de rescate orgánico**

Almacén de carbono	CA (ton)	Porcentaje recuperado	Carbono recuperado
Biomasa vegetal	704.165	0.95	668.957
Total	704.165	0.95	668.957

Considerando que se reincorporará el 95% del material vegetal, se estima que esta medida permitirá conservar un total de 668.957 toneladas de carbono.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

2) Programa de rescate y reubicación de flora

Para esta medida se consideraron a las especies incluídas en el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, ya que éstas podrán fungir como sumideros de carbono. Las especies fueron seleccionadas por criterios de biodiversidad. El periodo de efectividad de esta medida es de 5 años; mismos que serán necesarios para que los individuos rescatados se establezcan en su nuevo hábitat y sea factible su permanencia.

Para estimar el CA se retoma el número de individuos y especies de dicho programa, así como la vegetación a la que pertenecen.

**Especies y número de individuos sujetos a rescate y reubicación de chaparral**

Nombre científico	Nombre común	Número de Individuos
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	700
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	933
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	155
<i>Cylindropuntia californica subsp. parkeri</i>	Choya de Baja California	980
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	233
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	311
Total		3312

**Especies y número de individuos sujetos a rescate y reubicación de bosque de pino**

Nombre científico	Nombre común	Número de Individuos
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	260
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	3224
<i>Nolina palmeri</i>	Sotal	318
<i>Yucca schidigera</i>	Yucca de Mojave	541
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	880
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	127
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	356
Total		5706

Con el número de individuos rescatados se obtuvo el valor de CA por individuo y el total almacenado en la superficie de reubicación, tomando en cuenta las tallas potenciales que tendrán las plantas que serán reubicadas después de 5 años, así como el tipo de vegetación en el que serán reubicados.

CA en especies de arbustivas y cactáceas





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Los individuos con una altura máxima de un metro podrán ser rescatados del área de CUSTF. Por ello, se consideró que la talla de los individuos rescatados después de 5 años será muy similar a la de los ejemplares actuales.

**Volumen individual, volumen real y carbono almacenado en el chaparral**

Nombre científico	Nombre común	Individuos rescatados	Volumen individual (Vi) (m <sup>3</sup> )	Volumen real (Vr) (m <sup>3</sup> )	CA (tC)
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	700	8.59x10 <sup>-14</sup>	6.01 x10 <sup>-11</sup>	1.65 x10 <sup>-11</sup>
<i>Cylindropuntia californica subsp. parkeri</i>	Choya de Baja California	980	0.092	90.6161	24.8741
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	233	0.002	0.4215	0.1157
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	311	0.105	32.709	8.9786
Total		2224	*	123.7466	33.9684

**Volumen individual, volumen real y carbono almacenado en el bosque de pino**

Nombre científico	Nombre común	Individuos rescatados	Volumen individual (Vi) (m <sup>3</sup> )	Volumen real (Vr) (m <sup>3</sup> )	CA (tC)
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	260	0.053	13.6604	3.1351
<i>Nolina palmeri</i>	Sotol	318	0.315	100.1169	22.9768
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	127	0.003	0.3466	0.0795
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	356	0.073	26.1651	6.0049
Total		1061	*	140.289	32.1963

CA en las especies de lento crecimiento

Para estas especies, se contempla el rescate de individuos menores a 1 m de altura o, en su caso, la reproducción o adquisición en viveros locales.

Dadas las consideraciones anteriores y a su tasa lenta de crecimiento, no se puede usar el volumen individual calculado pues todos, o la mayoría de los individuos muestreados, superan el metro de altura. Para hacer esta nueva estimación se consideraron las tallas potenciales que tendrán los ejemplares reubicados en los 5 años posteriores a la aplicación de la medida, la cual se estimó con base en la tasa de crecimiento de cada taxón.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### Tasa de crecimiento de las especies y talla estimada de las especies

Nombre científico	Nombre común	Tasa de crecimiento	Talla inicial	Talla estimada
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	0.5 cm de diámetro por año	2.5 cm de diámetro	4.5 cm de diámetro
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	0.5 cm de diámetro por año	2.5 cm de diámetro	4.5 cm de diámetro
<i>Quercus cornelius-mulleri</i>	Encino	0.5 cm de diámetro por año	2.5 cm de diámetro	4.5 cm de diámetro
<i>Quercus berberidifolia</i>	Encinillo	0.5 cm de diámetro por año	2.5 cm de diámetro	4.5 cm de diámetro
<i>Quercus turbinella</i>	Chaparral de sonora	0.5 cm de diámetro por año	2.5 cm de diámetro	4.5 cm de diámetro
<i>Yucca schidigera</i>	Yucca de Mojave	8 cm de altura por año	1 m de altura	1.32 m de altura

Debido a que las tasas de crecimiento solo mencionan el diámetro o altura y, ya que es necesario conocer el crecimiento en altura y en diámetro fue necesario calcular la variable faltante usando los datos recolectados durante la visita de campo, por lo que para el caso de la yuca de mojave (*Yucca schidigera*) se estimó el diámetro promedio que presentan los individuos por cada metro de altura en ambas vegetaciones, mientras que para el enebro de baja (*Juniperus californica*) y el piñón de california (*Pinus quadrifolia*) se estimó la altura promedio por cada cm de diámetro.

### Estimación del diámetro de copa promedio por metro de altura de los individuos de yuca de mojave

Vegetación	Nombre científico	Altura promedio (m)	Diámetro de copa promedio (m)	Diámetro por metro de altura
Chaparral	<i>Yucca schidigera</i>	0.9616	0.8487	0.88
Bosque de pino	<i>Yucca schidigera</i>	0.971	0.8143	0.84
			Diámetro de copa promedio	0.86

### Estimación de la altura promedio por cm de diámetro de los individuos de piñón de california

Vegetación	Nombre científico	Diámetro Basal Promedio (cm)	Altura promedio (m)	Altura por cm de diámetro
Chaparral	<i>Pinus quadrifolia</i>	5.4167	2.0467	0.38
Bosque de pino	<i>Pinus quadrifolia</i>	12.311	4.69622	0.38
			Diámetro de copa promedio	0.38

Con los valores de diámetro basal, diámetro de copa y altura se estimó el volumen individual, volumen real y el CA de estas especies. Derivado de esta estimación se obtuvo el carbono almacenado que las especies de lento crecimiento permiten retener de acuerdo con la vegetación en la que serán reubicadas.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### CA en los individuos de lento crecimiento considerados para el chaparral

Nombre científico	Nombre común	Individuos rescatados	Volumen individual (Vi) (m³)	Volumen real (Vr) (m³)	CA (tC)
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	933	0.001	0.8244	0.2263
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	155	0.002	0.2602	0.0714
Total		1,088	*	1.0846	0.2977

### CA en los individuos de lento crecimiento considerados para el bosque de pino

Nombre científico	Nombre común	Individuos rescatados	Volumen individual (Vi) (m³)	Volumen real (Vr) (m³)	CA (tC)
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	3224	0.001	2.8486	0.6538
<i>Yucca schidigera</i>	Yucca de Mojave	541	0.797	431.1597	98.9512
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	880	0.002	1.4773	0.339
Total		4,645	*	435.4856	99.944

El rescate de los 9,018 individuos permitirá almacenar 166.4064 toneladas de carbono, como se muestra en la siguiente tabla.

### Volumen individual, Vr y CA por especie en la superficie de reubicación

Nombre científico	Nombre común	Individuos rescatados	Volumen individual (Vi) (m³)	Volumen real (Vr) (m³)	CA (tC)
<b>Reubicación en chaparral</b>					
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	700	$8.59 \times 10^{-14}$	$6.01 \times 10^{-11}$	$1.65 \times 10^{-11}$
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	933	0.001	0.8244	0.2263
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	155	0.002	0.2602	0.0714
<i>Cylindropuntia californica subsp. parkeri</i>	Choya de Baja California	980	0.092	90.6161	24.8741
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	233	0.002	0.4215	0.1157
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	310	0.105	32.709	8.9786
Subtotal		3,311	*	124.8312	34.2661
<b>Reubicación en bosque de pino</b>					
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yucca de Chaparral	260	0.053	13.6604	3.1351





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Individuos rescatados	Volumen individual (Vi) (m <sup>3</sup> )	Volumen real (Vr) (m <sup>3</sup> )	CA (tC)
<i>Juniperus californica</i>	Enebro de Baja	3,224	0.001	2.8486	0.6538
<i>Nolina palmeri</i>	Sotol	318	0.315	100.1169	22.9768
<i>Yucca schidigera</i>	Yucca de Mojave	541	0.797	431.1597	98.9512
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón de California	880	0.002	1.4773	0.339
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Alicoche fresa	127	0.003	0.3466	0.0795
<i>Opuntia chlorotica</i>	Nopal rastrero	356	0.073	26.1651	6.0049
Subtotal		5,706	*	575.7746	132.1403
Total		10,365	*	700.6058	166.4064

En conclusión, con el rescate y reubicación de flora nativa, se lograrán almacenar 166.4064 toneladas de carbono, de las cuales 132.1403 toneladas serán del bosque de pino y 34.2661 toneladas serán del chaparral.

**Resumen de mitigación**

Concepto	Por mitigar	Incorporación de materia vegetal (tC)	Rescate y reubicación de flora silvestre (tC)	Mitigado (tC)
Carbono Almacenado	704.1648	668.9570	166.4064	835.3634

El **Regulado** propone las siguientes medidas para prevenir o mitigar los impactos relativos a la captura de carbono:

- Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie total de 25.17 hectáreas (5.505 hectáreas en franja de 3 m de ancho aledaña al área de CUSTF y 19.665 hectáreas en el área de CUSTF temporal), el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la captura de carbono. Así mismo, después de las actividades de CUSTF se fomentará la revegetación natural de especies arbóreas, arbustivas y cactáceas en las áreas de CUSTF temporal, y de pastos y herbáceas en las áreas de CUSTF permanente.
- La reincorporación del material vegetal producto del desmonte será colocada en el área del **Proyecto**.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la LGDFS, en





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

cuanto a que, con éstos, ha quedado técnicamente demostrado que el CUSTF para el desarrollo del Proyecto, con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, la capacidad de almacenamiento de carbono se mitiga.

**4. Por lo que corresponde al cuarto de los supuestos arriba referidos, referente a la obligación de demostrar que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue:**

Del ETJ y la información faltante se desprende lo siguiente:

*De acuerdo con la información proporcionada por la CONAGUA, el área de CUSTF se ubica en las cuencas "Río Colorado" (RH07B) y "Lago Salado-Arroyo del Diablo" (RH04B), que corresponden a la Región Hidrológica Administrativa "Península de Baja California" y a la Región Hidrológica "Río Colorado" (RH07) y "Baja California Noreste (Laguna Salada)" (RH04).*

*Al igual que para el análisis de la CHF, para determinar la subcuenca en la que incide el área de CUSTF, se consultó la Red hidrográfica de la subcuenca "Lago Salado" y "Canal Cerro Prieto", al interior del área de CUSTF se distribuyen 21 corrientes de agua intermitentes, ubicadas principalmente en la porción este y oeste del área de CUSTF. Por lo tanto, se concluye que el CUSTF no interferirá con la red hidrográfica presente en la CHF, pues los cuerpos intermitentes dependen en gran medida de la precipitación.*

*Por otra parte, en cuanto a la situación administrativa, estos acuíferos se ubican en la Región Hidrológico-Administrativa I "Península de Baja California" y se encuentran sujetos a las disposiciones del "Decreto por el que se establece veda tipo III para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el estado de Baja California", publicado el 15 de mayo de 1965. Esta veda establece que la capacidad del acuífero permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.*

#### **Infiltración**

*El balance hídrico se basa de manera general en el transporte de agua que existe de un depósito de agua hacia otro entre diferentes estados del agua. Este transporte o equilibrio se conoce también como balance*





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*hídrico global o atmosférico. Para el caso de estudios en zonas puntuales se emplea la ecuación de continuidad, acotada al balance hídrico ajustado, donde se incorporan variables que, directamente, se asocian a la cubierta forestal presente en las poligonales solicitadas para el CUSTF y los efectos que la remoción que este pueda tener.*

*Para realizar el cálculo de captación de agua en las poligonales del proyecto se empleó la siguiente ecuación:*

$$P = I + ETR + VEA$$

*La expresión se puede interpretar como que, todo el líquido que entra en el sistema (P) por precipitación, en este caso, en el área de CUSTF, es igual a la suma del líquido que se infiltra (I) más el líquido que se evapotranspira (ETR), más el líquido que se escurre (VEA).*

*En este sentido, el componente analizado y reportado en este estudio es la captación, que se define como el proceso mediante el cual el agua de lluvia penetra desde la superficie del terreno hacia las partes más profundas del suelo. Asimismo, se encarga de satisfacer la deficiencia de humedad del recurso edáfico, en sus primeros horizontes, y posteriormente, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos. Para la cuantificación de la cantidad de agua captada por el suelo del área solicitada, se utilizó la metodología descrita en la NOM-011-CONAGUA-2015, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media de las aguas nacionales, de acuerdo con el siguiente modelo:*

$$I = P - ETR - VEA$$

Donde:

*I = Infiltración (m<sup>3</sup>)*

*P = Precipitación (m<sup>3</sup>)*

*ETR = Evapotranspiración (m<sup>3</sup>)*

*VEA = Escurrimiento superficial (m<sup>3</sup>)*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Es importante mencionar que la evapotranspiración es un fenómeno en el que se combinan dos procesos que generan la pérdida de agua superficial: la evaporación y la transpiración de los cultivos.

a) Estimación del balance hídrico (con cobertura vegetal)

La precipitación fue determinada con base en la información de las estaciones meteorológicas más cercanas al proyecto (El Hongo, Ejido Jacume, La Rumorosa, y Ejido José María Pino Suárez), de las cuales se obtuvo una precipitación anual de 256.9 mm.

Cálculo de la precipitación total

Para determinar la precipitación total, se realizó el cálculo de la precipitación media anual en metros, de acuerdo con los datos de las estaciones meteorológicas presentes en el proyecto y multiplicándose por la superficie de CUSTF en metros cuadrados. El resultado por el manejo de las unidades se presenta en metros cúbicos.

$$P = A * Pm$$

Los resultados por poligonal de CUSTF se presentan a continuación:

**Precipitación anual por polígono**

Poligonal	Área (ha)	Área (m <sup>2</sup> )	Precipitación por poligonal (m <sup>3</sup> )
1.1	0.728	7280	1870.23
1.2	0.383	3830	983.93
2	1.475	14750	3789.28
3.1	2.017	20170	5181.67
3.2	2.175	21750	5587.58
4	0.285	2850	732.17
5	0.193	1930	495.82
6.1	0.118	1180	303.14
6.2	1.204	12040	3093.08
7	3.949	39490	10144.98
8	3.002	30020	7712.14
9	0.026	260	66.79
10.1	0.167	1670	429.02
10.2	0.724	7240	1859.96
11	0.404	4040	1037.88
12.1	0.448	4480	1150.91





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Área (ha)	Área (m <sup>2</sup> )	Precipitación por poligonal (m <sup>3</sup> )
12.2	1.165	11650	2995.45
13	0.538	5380	1382.12
14	3.823	38230	9821.29
15	0.076	760	195.24
16.1	1.055	10550	2710.3
16.2	0.909	9090	2335.22
17.1	0.094	940	241.49
17.2	0.015	150	38.54
18.1	0.442	4420	1135.5
18.2	0.345	3450	883.74
18.3	1.368	13680	3514.39
18.4	0.344	3440	883.74
18.5	0.004	40	10.28
19	0.268	2680	688.49
20	0.187	1870	480.4
21.1	0.345	3450	886.31
21.2	0.06	600	154.14
22.1	0.141	1410	362.23
22.2	0.008	80	20.55
22.3	0.44	4400	1130.36
23	0.078	780	200.38
24	1.991	19910	5114.88
25	0.109	1090	280.02
26.1	0.529	5290	1359
26.2	0.53	5300	1361.57
27	0.04	400	102.76
28	0.218	2180	560.04
29	0.853	8530	2191.36
30	0.031	310	79.64
31.1	0.183	1830	470.13
31.2	0.336	3360	863.18
32	4.759	47590	12225.87
33	1.348	13480	3463.01
34	1.024	10240	2630.66
35	0.095	950	244.06
36	1.561	15610	4010.21
37	0.373	3730	958.24
38	0.062	620	159.28
39	1.131	11310	2905.54
Total	44.176	441760	113488.19

### Cálculo de la evapotranspiración anual

La evapotranspiración se estimó mediante la fórmula de Coutagne, así como con el valor de precipitación media anual (P) de las áreas de CUSTF el cual corresponde a 256.9 mm.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

$$ETR = P - xP^2$$

Donde:

P = Precipitación en metros anuales

x = 1/(0.8 + 0.14t)

t = Temperatura media anual °C

La temperatura fue determinada con base en la información reportada en las estaciones meteorológicas, obteniendo así una temperatura media anual de 14.6°C.

Los resultados por cada poligonal del área de CUSTF se presentan a continuación:

**Evapotranspiración estimada en el área de CUSTF**

Poligonal	Área m <sup>2</sup>	Temperatura (°C)	Evapotranspiración por poligonal (m <sup>3</sup> )
1.1	7280	14.6	1701.29
1.2	3830	14.6	895.05
2	14750	14.6	3446.99
3.1	20170	14.6	4713.61
3.2	21750	14.6	5082.85
4	2850	14.6	666.03
5	1930	14.6	451.03
6.1	1180	14.6	275.76
6.2	12040	14.6	2813.68
7	39490	14.6	9228.58
8	30020	14.6	7015.5
9	260	14.6	60.76
10.1	1670	14.6	390.27
10.2	7240	14.6	1691.95
11	4040	14.6	944.12
12.1	4480	14.6	1046.95
12.2	11650	14.6	2722.54
13	5380	14.6	1257.27
14	38230	14.6	8934.13
15	760	14.6	177.61
16.1	10550	14.6	2465.47
16.2	9090	14.6	2124.28
17.1	940	14.6	219.67
17.2	150	14.6	35.05
18.1	4420	14.6	1032.93
18.2	3450	14.6	806.24
18.3	13680	14.6	3196.94
18.4	3440	14.6	803.91





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Área m <sup>2</sup>	Temperatura (°C)	Evapotranspiración por poligonal (m <sup>3</sup> )
18.5	40	14.6	9.35
19	2680	14.6	626.3
20	1870	14.6	437.01
21.1	3450	14.6	806.24
21.2	600	14.6	140.22
22.1	1410	14.6	329.51
22.2	80	14.6	18.7
22.3	4400	14.6	1028.25
23	780	14.6	182.28
24	19910	14.6	4652.85
25	1090	14.6	254.73
26.1	5290	14.6	1236.24
26.2	5300	14.6	1238.58
27	400	14.6	93.48
28	2180	14.6	509.45
29	8530	14.6	1993.41
30	310	14.6	72.45
31.1	1830	14.6	427.66
31.2	3360	14.6	785.21
32	47590	14.6	11121.5
33	13480	14.6	3150.2
34	10240	14.6	2393.03
35	950	14.6	222.01
36	15610	14.6	3647.96
37	3730	14.6	871.68
38	620	14.6	144.89
39	11310	14.6	2643.08
Total	441760	*	103236.73

### Cálculo del volumen de escurrimiento anual

Para la obtención del volumen de escurrimiento se emplea la siguiente fórmula:

$$VEA = P \times \text{Superficie de CUSTF (m}^2\text{)} \times Ce$$

Donde:

P = Precipitación en metros

Ce = Coeficiente de escurrimiento





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

El coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ ) es la relación que existe entre el volumen escurrido y el volumen que precipita. Para estimarlo se contempla el valor de  $K$ , que es un parámetro que depende del tipo y uso de suelo.

El tipo de suelo está en función de la permeabilidad, mientras que el uso de suelo está en función de la composición de este (cobertura vegetal). Una vez obtenido el valor de  $K$ , el coeficiente de escurrimiento anual ( $C_e$ ), se calcula mediante las fórmulas siguientes:

- Cuando  $K$  es menor o igual que 0.15:

$$C_e = \frac{K(P - 250)}{2000}$$

- Cuando  $K$  es mayor que 0.15:

$$C_e = \frac{K(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

Para determinar el valor de  $K$  se realizó primero un análisis del tipo de suelo determinando si es permeable, medianamente permeable o casi impermeable, para posteriormente determinar el valor de  $K$  de acuerdo con la cobertura y finalizando con el cálculo del factor  $C_e$  (Coeficiente de escurrimiento).

**Clasificación del suelo por su permeabilidad**

Tipo de suelo	Características
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y depósitos sedimentarios limosos de origen eólico compactos.
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o los muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.

**Valores asignados a  $K$  de acuerdo con el uso de suelo**

Uso de suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos			
En hilera	0.24	0.27	0.3





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Uso de suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
Granos pequeños	0.24	0.27	0.3
<i>Pastizal (% del suelo cubierto o pastoreo):</i>			
Más del 75% - Poco	0.14	0.2	0.28
Del 50 al 75% - Regular	0.2	0.24	0.3
Menos del 50% Excesivo-	0.24	0.28	0.3
<i>Bosque</i>			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.3
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3

Para las áreas de CUSTF se empleó un valor de K de 0.17 y 0.26, debido a que las poligonales presentan una cubierta vegetal entre el 25 y 50% y un suelo con texturas permeables y medianamente permeables.

Posteriormente, con los coeficientes de escurrimiento para ambas clases texturales se calcula el volumen de escurrimiento (VEA), mediante la siguiente expresión:

**Cálculo de VEA para el área de CUSTF**

Poligonal	Pp en m	Área (m <sup>2</sup> )	K	Ce	VEA
1.1	0.2569	7280	0.26	0.07	130.92
1.2	0.2569	3830	0.26	0.07	68.87
2	0.2569	14750	0.26	0.07	265.25
3.1	0.2569	20170	0.26	0.07	362.72
3.2	0.2569	21750	0.17	0.01	55.88
4	0.2569	2850	0.17	0.01	7.32
5	0.2569	1930	0.17	0.01	4.96
6.1	0.2569	1180	0.17	0.01	3.03
6.2	0.2569	12040	0.17	0.01	30.93
7	0.2569	39490	0.17	0.01	101.45
8	0.2569	30020	0.17	0.01	77.12
9	0.2569	260	0.17	0.01	0.67
10.1	0.2569	1670	0.26	0.07	30.03
10.2	0.2569	7240	0.26	0.07	130.2
11	0.2569	4040	0.26	0.07	72.65
12.1	0.2569	4480	0.26	0.07	80.56
12.2	0.2569	11650	0.17	0.01	29.95
13	0.2569	5380	0.17	0.01	13.82





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Pp en m	Área (m <sup>2</sup> )	K	Ce	VEA
14	0.2569	38230	0.17	0.01	98.21
15	0.2569	760	0.26	0.07	13.67
16.1	0.2569	10550	0.26	0.07	189.72
16.2	0.2569	9090	0.17	0.01	23.35
17.1	0.2569	940	0.26	0.07	16.9
17.2	0.2569	150	0.17	0.01	0.39
18.1	0.2569	4420	0.26	0.07	79.48
18.2	0.2569	3450	0.26	0.07	61.86
18.3	0.2569	13680	0.26	0.07	246.01
18.4	0.2569	3440	0.17	0.01	8.84
18.5	0.2569	40	0.17	0.01	0.1
19	0.2569	2680	0.26	0.07	48.19
20	0.2569	1870	0.26	0.07	33.63
21.1	0.2569	3450	0.26	0.07	62.04
21.2	0.2569	600	0.17	0.01	1.54
22.1	0.2569	1410	0.26	0.07	25.36
22.2	0.2569	80	0.26	0.07	1.44
22.3	0.2569	4400	0.17	0.01	11.3
23	0.2569	780	0.26	0.07	14.03
24	0.2569	19910	0.26	0.07	358.04
25	0.2569	1090	0.26	0.07	19.6
26.1	0.2569	5290	0.26	0.07	95.13
26.2	0.2569	5300	0.17	0.01	13.62
27	0.2569	400	0.17	0.01	1.03
28	0.2569	2180	0.17	0.01	5.6
29	0.2569	8530	0.17	0.01	21.91
30	0.2569	310	0.17	0.01	0.8
31.1	0.2569	1830	0.17	0.01	4.7
31.2	0.2569	3360	0.17	0.01	8.63
32	0.2569	47590	0.17	0.01	122.26
33	0.2569	13480	0.17	0.01	34.63
34	0.2569	10240	0.17	0.01	26.31
35	0.2569	950	0.17	0.01	2.44
36	0.2569	15610	0.17	0.01	40.1
37	0.2569	3730	0.17	0.01	9.58
38	0.2569	620	0.17	0.01	1.59
39	0.2569	11310	0.17	0.01	29.06
Total		441760	-	-	3197.42

Cálculo de la infiltración

Mediante la sustitución de las variables obtenidas en la fórmula general de balance hídrico se obtiene con la siguiente fórmula:





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

$$I = P - ETR - VEA$$

En la siguiente tabla, se presenta el cálculo de la infiltración actual en el área que se solicita para el CUSTF:

**Infiltración actual en el área de CUSTF**

Poligonal	Área m <sup>2</sup>	Precipitación por poligonal	Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	VEA	Infiltración
1.1	7280	1870.232	1701.293	130.92	38.02
1.2	3830	983.927	895.048	68.87	20.01
2	14750	3789.275	3446.988	265.25	77.04
3.1	20170	5181.673	4713.61	362.72	105.34
3.2	21750	5587.575	5082.846	55.88	448.85
4	2850	732.165	666.028	7.32	58.82
5	1930	495.817	451.03	4.96	39.83
6.1	1180	303.142	275.759	3.03	24.35
6.2	12040	3093.076	2813.677	30.93	248.47
7	39490	10144.981	9228.58	101.45	814.95
8	30020	7712.138	7015.497	77.12	619.52
9	260	66.794	60.76	0.67	5.36
10.1	1670	429.023	390.269	30.03	8.72
10.2	7240	1859.956	1691.945	130.2	37.81
11	4040	1037.876	944.124	72.65	21.11
12.1	4480	1150.912	1046.95	80.56	23.4
12.2	11650	2992.885	2722.536	29.93	240.63
13	5380	1382.122	1257.274	13.82	111.03
14	38230	9821.287	8934.125	98.21	788.95
15	760	195.244	177.608	13.67	3.96
16.1	10550	2710.295	2465.473	189.72	55.11
16.2	9090	2335.221	2124.279	23.35	187.59
17.1	940	241.486	219.672	16.9	4.92
17.2	150	38.535	35.054	0.39	3.1
18.1	4420	1135.498	1032.928	79.48	23.09
18.2	3450	886.305	806.245	62.04	17.97
18.3	13680	3514.392	3196.935	246.01	71.44
18.4	3440	883.736	803.908	8.84	70.99
18.5	40	10.276	9.348	0.1	0.83
19	2680	688.492	626.3	48.19	14
20	1870	480.403	437.008	33.63	9.76
21.1	3450	886.305	806.245	62.04	18.03
21.2	600	154.14	140.216	1.54	12.38
22.1	1410	362.229	329.509	25.36	7.36
22.2	80	20.552	18.696	1.44	0.41
22.3	4400	1130.36	1028.254	11.3	90.81
23	780	200.382	182.281	14.03	4.07
24	19910	5114.879	4652.849	358.04	103.99
25	1090	280.021	254.727	19.6	5.69
26.1	5290	1359.001	1236.242	95.13	27.63





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Área m <sup>2</sup>	Precipitación por poligonal	Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	VEA	Infiltración
26.2	5300	1361.57	1238.579	13.62	109.37
27	400	102.76	93.478	1.03	8.25
28	2180	560.042	509.453	5.6	44.99
29	8530	2191.357	1993.411	21.91	176.04
30	310	79.639	72.445	0.8	6.39
31.1	1830	470.127	427.66	4.7	37.77
31.2	3360	863.184	785.212	8.63	69.34
32	47590	12225.871	11121.502	122.26	982.11
33	13480	3463.012	3150.196	34.63	278.18
34	10240	2630.656	2393.027	26.31	211.32
35	950	244.055	222.009	2.44	19.61
36	15610	4010.209	3647.965	40.1	322.15
37	3730	958.237	871.679	9.58	76.98
38	620	159.278	144.89	1.59	12.8
39	11310	2905.539	2643.08	29.06	233.4
Total	44,1760	11,3488.19	10,3236.73	3,197.42	7,054.04

Por lo que la cantidad total de agua que es captada actualmente en el área de CUSTF es de 7,054.04 m<sup>3</sup> anuales.

Finalmente, y con base en la información presentada anteriormente se generó el balance hídrico dentro del área de CUSTF.

**Captación actual en las poligonales solicitadas para CUSTF**

Rubro	Balance hídrico en las poligonales solicitadas para CUSTF
Precipitación anual (m <sup>3</sup> )	113,488.19
Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	103,236.73
Escurrecimiento superficial (m <sup>3</sup> )	3,197.42
Infiltración (m <sup>3</sup> )	7,054.04

De acuerdo con los resultados, de los 113,488.19 m<sup>3</sup> de agua que precipitan en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el 90.97% se pierde por el proceso de evapotranspiración, el 2.82 % se pierde por escurrimiento y el 6.22 % se filtra al suelo.

**b) Estimación del balance hídrico con el cambio de uso de suelo**

Debido a que la cobertura vegetal es un factor determinante en la cantidad de agua que logra ser captada por el suelo, es necesario cuantificar la captación que se presentará en el supuesto de haber ejecutado las acciones dentro de las 44.176 hectáreas que se solicitan para el CUSTF.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Para ello, se empleó la metodología previamente descrita, mediante el análisis de los factores que intervienen en el modelo. Los valores correspondientes al factor precipitación y evapotranspiración no se modifican por la acción de remover la vegetación, por lo que conservan su valor. El nuevo coeficiente de escurrimiento se calcula a partir de la actualización del factor K; mismo que corresponde al uso de suelo "Barbecho, áreas incultas y desnudas" para un tipo de suelo A, siendo este de 0.26 y 0.28 para un tipo de suelo B (medianamente permeable).

**Cálculo de VEA para la cobertura "Áreas desnudas"**

Poligonal	Pp en m	Área m <sup>2</sup>	K	Ce	VEA
1.1	0.2569	7280	0.28	0.09	168.32
1.2	0.2569	3830	0.28	0.09	88.55
2	0.2569	14750	0.28	0.09	341.03
3.1	0.2569	20170	0.28	0.09	466.35
3.2	0.2569	21750	0.26	0.07	391.13
4	0.2569	2850	0.26	0.07	51.25
5	0.2569	1930	0.26	0.07	34.71
6.1	0.2569	1180	0.26	0.07	21.22
6.2	0.2569	12040	0.26	0.07	216.52
7	0.2569	39490	0.26	0.07	710.15
8	0.2569	30020	0.26	0.07	539.85
9	0.2569	260	0.26	0.07	4.68
10.1	0.2569	1670	0.28	0.09	38.61
10.2	0.2569	7240	0.28	0.09	167.4
11	0.2569	4040	0.28	0.09	93.41
12.1	0.2569	4480	0.28	0.09	103.58
12.2	0.2569	11660	0.26	0.07	209.68
13	0.2569	5380	0.26	0.07	96.75
14	0.2569	38230	0.26	0.07	687.49
15	0.2569	760	0.28	0.09	17.57
16.1	0.2569	10550	0.28	0.09	243.93
16.2	0.2569	9090	0.26	0.07	163.47
17.1	0.2569	940	0.28	0.09	21.73
17.2	0.2569	150	0.26	0.07	2.7
18.1	0.2569	4420	0.28	0.09	102.19
18.2	0.2569	3440	0.28	0.09	79.54
18.3	0.2569	13680	0.28	0.09	316.3
18.4	0.2569	3440	0.26	0.07	61.86
18.5	0.2569	40	0.26	0.07	0.72
19	0.2569	2680	0.28	0.09	61.96
20	0.2569	1870	0.28	0.09	43.24
21.1	0.2569	3450	0.28	0.09	79.77
21.2	0.2569	600	0.26	0.07	10.79
22.1	0.2569	1410	0.28	0.09	32.6





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Pp en m	Área m <sup>2</sup>	K	Ce	VEA
22.2	0.2569	80	0.28	0.09	1.85
22.3	0.2569	4400	0.26	0.07	79.13
23	0.2569	780	0.28	0.09	18.03
24	0.2569	19910	0.28	0.09	460.34
25	0.2569	1090	0.28	0.09	25.2
26.1	0.2569	5290	0.28	0.09	122.31
26.2	0.2569	5300	0.26	0.07	95.31
27	0.2569	400	0.26	0.07	7.19
28	0.2569	2180	0.26	0.07	39.2
29	0.2569	8530	0.26	0.07	153.39
30	0.2569	310	0.26	0.07	5.57
31.1	0.2569	1830	0.26	0.07	32.91
31.2	0.2569	3360	0.26	0.07	60.42
32	0.2569	47590	0.26	0.07	855.81
33	0.2569	13480	0.26	0.07	242.41
34	0.2569	10240	0.26	0.07	184.15
35	0.2569	950	0.26	0.07	17.08
36	0.2569	15610	0.26	0.07	280.71
37	0.2569	3730	0.26	0.07	67.08
38	0.2569	620	0.26	0.07	11.15
39	0.2569	11310	0.26	0.07	203.39
Total		441,760	*	*	86,31.68

El volumen de escurrimiento dentro del área solicitada para el CUSTF una vez se haya realizado la remoción de la vegetación, será de 8,631.68 m<sup>3</sup> anuales.

Cálculo de la infiltración

Se presenta la sustitución de los valores para calcular la infiltración en el área de CUSTF, en el supuesto de haber realizado la remoción de vegetación forestal.

**Infiltración en el área de CUSTF al remover la vegetación**

Poligonal	Área m <sup>2</sup>	Precipitación por poligonal	Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	VEA	Infiltración
1.1	7280	1870.23	1701.29	168.32	0.62
1.2	3830	983.93	895.05	88.55	0.33
2	14750	3789.28	3446.99	341.03	1.26
3.1	20170	5181.67	4713.61	466.35	1.71
3.2	21750	5587.58	5082.85	391.13	113.6
4	2850	732.17	666.03	51.25	14.89
5	1930	495.82	451.03	34.71	10.08
6.1	1180	303.14	275.76	21.22	6.16





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Área m <sup>2</sup>	Precipitación por poligonal	Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	VEA	Infiltración
6.2	12040	3093.08	2813.68	216.52	62.88
7	39490	10144.98	9228.58	710.15	206.25
8	30020	7712.14	7015.5	539.85	156.79
9	260	66.79	60.76	4.68	1.35
10.1	1670	429.02	390.27	38.61	0.14
10.2	7240	1859.96	1691.95	167.4	0.61
11	4040	1037.88	944.12	93.41	0.35
12.1	4480	1150.91	1046.95	103.58	0.38
12.2	11660	2995.45	2724.87	209.68	60.9
13	5380	1382.12	1257.27	96.75	28.1
14	38230	9821.29	8934.13	687.49	199.67
15	760	195.24	177.61	17.57	0.06
16.1	10550	2710.3	2465.47	243.93	0.9
16.2	9090	2335.22	2124.28	163.47	47.47
17.1	940	241.49	219.67	21.73	0.09
17.2	150	38.54	35.05	2.7	0.79
18.1	4420	1135.5	1032.93	102.19	0.38
18.2	3440	883.74	803.91	79.54	0.29
18.3	13680	3514.39	3196.94	316.3	1.15
18.4	3440	883.74	803.91	61.86	17.97
18.5	40	10.28	9.35	0.72	0.21
19	2680	688.49	626.3	61.96	0.23
20	1870	480.4	437.01	43.24	0.15
21.1	3450	886.31	806.24	79.77	0.3
21.2	600	154.14	140.22	10.79	3.13
22.1	1410	362.23	329.51	32.6	0.12
22.2	80	20.55	18.7	1.85	0
22.3	4400	1130.36	1028.25	79.13	22.98
23	780	200.38	182.28	18.03	0.07
24	19910	5114.88	4652.85	460.34	1.69
25	1090	280.02	254.73	25.2	0.09
26.1	5290	1359	1236.24	122.31	0.45
26.2	5300	1361.57	1238.58	95.31	27.68
27	400	102.76	93.48	7.19	2.09
28	2180	560.04	509.45	39.2	11.39
29	8530	2191.36	1993.41	153.39	44.56
30	310	79.64	72.45	5.57	1.62
31.1	1830	470.13	427.66	32.91	9.56
31.2	3360	863.18	785.21	60.42	17.55
32	47590	12225.87	11121.5	855.81	248.56
33	13480	3463.01	3150.2	242.41	70.4
34	10240	2630.66	2393.03	184.15	53.48
35	950	244.06	222.01	17.08	4.97
36	15610	4010.21	3647.96	280.71	81.54
37	3730	958.24	871.68	67.08	19.48





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Poligonal	Área m <sup>2</sup>	Precipitación por poligonal	Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	VEA	Infiltración
38	620	159.28	144.89	11.15	3.24
39	11310	2905.54	2643.08	203.39	59.07
Total	44,1176	11,3488.19	10,3236.73	8,631.68	1,619.78

Por lo que la cantidad de agua que se captaría una vez se realice el CUSTF es de 1,619.78 m<sup>3</sup> anuales.

Finalmente, y con la información presentada anteriormente, se generó la siguiente tabla resumen del balance hídrico en la que se señala la cantidad de agua que será captada una vez que se haya ejecutado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

### Captación en el área de CUSTF en caso de remover la vegetación

Rubro	Balance hídrico en las poligonales solicitadas para CUSTF
Precipitación anual (m <sup>3</sup> )	113,488.19
Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	103,236.73
Escurrimiento superficial (m <sup>3</sup> )	8,631.68
Infiltración (m <sup>3</sup> )	1,619.78

Al momento de que se ejecute el CUSTF, de los 113,488.19 m<sup>3</sup> de agua que precipitan en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el 90.97% se pierde por el proceso de evapotranspiración, el 7.61% escurre de las partes más altas a las más bajas y el 1.43% se infiltra al suelo.

### Resumen del balance hídrico en el área de CUSTF

Rubro	Balance hídrico previo al CUSTF		Balance hídrico una vez realizado el CUSTF	
	Cantidad de agua anual	Porcentaje (%)	Cantidad de agua anual	Porcentaje (%)
Precipitación anual (m <sup>3</sup> )	113,488.19	100	113,488.19	100
Evapotranspiración (m <sup>3</sup> )	103,236.73	90.97	103,236.73	90.97
Escurrimiento superficial (m <sup>3</sup> )	3,197.42	2.82	8,631.68	7.61
Infiltración (m <sup>3</sup> )	7,054.04	6.22	1,619.78	1.43

### Resumen de los cálculos de infiltración para las poligonales solicitadas para CUSTF

Infiltración actual	Infiltración posterior a la remoción de vegetación	Volumen total por mitigar por disminución de la infiltración en las poligonales de CUSTF
7,054.04 m <sup>3</sup> /año	1,619.78 m <sup>3</sup> /año	5,434.26 m <sup>3</sup> /año

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

c) Estimación del balance hídrico con el cambio de uso de suelo y la implementación de las medidas de mitigación.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

De acuerdo con la estimación de la captación actual y potencial, es decir, aquella que se presentará con la implementación del CUSTF, se estimó una disminución del agua de lluvia que el suelo es capaz de captar 5,434.260 m<sup>3</sup> anuales, los cuales serán mitigados por la implementación de las medidas de mitigación:

- Reforestación (revegetación inducida) en 19.665 hectáreas de CUSTF temporal.

El proyecto cuenta con 19,665 hectáreas de CUSTF con ocupación temporal, y una vez que se concluyan las actividades de construcción, se inducirá la revegetación con especies arbustivas, arbóreas y de cactáceas propias de los tipos de vegetación.

Para conocer la efectividad de esta medida se realiza la comparación entre la infiltración que sucedería en estas poligonales desprovistas de vegetación (Escenario inicial) y la infiltración que sucedería con el establecimiento de la reforestación (revegetación inducida) (Infiltración tras 5 años).

**Captación dentro del área de CUSTF temporal**

Infiltración inicial (m <sup>3</sup> /año)	Infiltración una vez revegetado (m <sup>3</sup> /año)	Efectividad de la medida (m <sup>3</sup> /año)
743.53	3,207.56	2,464.03

Los resultados indican que la infiltración que se tendrá una vez que el suelo se encuentre desprovisto de vegetación es de 743.525 m<sup>3</sup>/año, una vez que se ejecute la medida se encontrara una cobertura vegetal que favorecerá la captación desde el año tres aumentando este valor a 1,470.355 m<sup>3</sup>/año, y al término de la medida se lograra captar un total de 3,207.555 m<sup>3</sup>/año, que se traducirá en una efectividad de 2,464.030 m<sup>3</sup>/año.

- Reforestación (revegetación inducida) con herbáceas en 24.511 hectáreas de CUSTF permanente

Para esta medida de mitigación se considera una superficie de 24.511 hectáreas que corresponde al CUSTF permanente. En este espacio se inducirá la revegetación con especies de porte herbáceo. La reforestación (revegetación inducida) creará una cobertura vegetal rápidamente y propiciará la infiltración del agua al subsuelo, sin afectar la operación y mantenimiento de la obra. El establecimiento de herbáceas favorecerá





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

la captación del agua y posterior infiltración desde los primeros años de ejecución. Esta actividad podrá ser asistida con riegos para acelerar el surgimiento de las especies.

Para determinar la efectividad de esta medida, se calculó primero el balance hídrico inicial (terminada la construcción y sin cobertura vegetal) y el que se presentará una vez ejecutada la medida (con un tiempo máximo de ejecución de 5 años). En los cálculos de estos dos escenarios, la variable que se actualiza es K (cobertura), que pasa de un valor de 0.26 y 0.28 (barbecho, áreas incultas y desnudas), a un valor de K de 0.20 y 0.24 (pastizal inducido con 50 a 75% de cobertura).

**Captación dentro del área de CUSTF permanente**

Infiltración inicial (m <sup>3</sup> /año)	Infiltración una vez revegetado (m <sup>3</sup> /año)	Efectividad de la medida (m <sup>3</sup> /año)
876.23	3,193.01	2,316.78

La infiltración en el escenario inicial será 876.229 m<sup>3</sup>/año y se espera que con la aplicación de la medida en el área de CUSTF permanente, la infiltración en el área sea de 3,193.009 m<sup>3</sup>/año, lo que se traduciría en un aumento en la infiltración de 2,316.780 m<sup>3</sup>/año.

- Conformación de 350 metros de bordos a curvas de nivel

Como tercera medida de mitigación, se propone la construcción de 350 m de bordos a curvas de nivel en pendientes con 1% de inclinación, con 30 cm de ancho y 40 cm de alto. Estos bordos podrán captar un volumen de 719.369 m<sup>3</sup> de agua al año.

Para el cálculo del agua retenida, primero se calculó el volumen de agua por metro lineal que un bordo permite captar. Para ello, se emplearon las fórmulas contenidas en el manual de prácticas mecánicas de la CONAFOR (2018). Para la conformación del bordo se utilizará el suelo y materia orgánica recuperada como parte de las actividades de desmonte y despalme, compactando el material de manera que forme una figura trapezoidal.

**Cálculo de volumen captado por metro lineal de los bordos a curva de nivel**

Elemento	Pendiente	$\alpha$	$\tan \alpha$	h (altura del bordo)	b (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Lamina de precipitación	Volumen (m <sup>3</sup> )
Bordo a curva de nivel	1%	0.57	0.009999325	0.4	40.00	8.00	0.2569	2.0553





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Considerando que cada metro lineal de bordo a curva de nivel implementado en una pendiente de 1% permite captar 2.0553 m<sup>3</sup>.

**Determinación de volumen total captado para 500 metros de bordo a curva de nivel**

Elemento	Captación de agua por metro lineal (m <sup>3</sup> )	Total, en metros	Efectividad total de la medida (m <sup>3</sup> /año)
Bordos a curvas de nivel	2.0553	350	719.369

Para determinar la ubicación de esta medida se emplearon las curvas de nivel señaladas en la carta topográfica de INEGI "111D73 Neji", escala 1:50,000 serie III. Esta carta se utilizó para trazar tres bordos adyacentes al trazo de las poligonales solicitadas; el primero con una longitud de 99 m, el segundo de 151 m y el tercero de 100 m. En caso de un eventual cambio en la ubicación, será notificado a la autoridad, no obstante, serán ejecutados bajo las características indicadas en este estudio.

Con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas: la reforestación (revegetación inducida) en el área de CUSTF temporal en una superficie de 19.665 ha, la reforestación (revegetación inducida) con herbáceas en el área de CUSTF permanente en una superficie de 24.511 ha y la conformación de 350 m de bordos en curvas de nivel, se podrá mitigar la totalidad del agua que dejaría de infiltrarse por efecto del CUSTF, ya que se logrará captar un total de 5,500.179 m<sup>3</sup>, cantidad superior a los 5,434.260 m<sup>3</sup> por mitigar.

**Resumen de resultados de la captación de agua**

Concepto		Captación (m <sup>3</sup> /año)
Captación actual en el área de cambio de uso de suelo		7,054.04
Captación que se presentará posterior al desmonte y despalme		1,619.78
Volumen de infiltración por mitigar		5,434.260
Medidas de mitigación		
Cantidad de agua que será mitigada por la revegetación en las 19.665 hectáreas de CUSTF temporal		2,464.03
Cantidad de agua que será mitigada por la revegetación con herbáceas en 24.511 hectáreas de CUSTF permanente		2,316.78
Bordos de 350 metros de largo		719.369
Cantidad de agua captada mitigada total		5,500.179
Efectividad de la medida de mitigación		
Total por mitigar	Total mitigado	Efectividad de la medida
5,434.26 m <sup>3</sup> /año	5,500.18 m <sup>3</sup> /año	65.919 m <sup>3</sup> /año





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*Coordenadas iniciales y finales de los bordos a curvas de nivel*

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

De lo anterior, se concluye que las medidas para prevenir o mitigar los impactos ambientales negativos al recurso agua por la ejecución del **CUSTF** para el **Proyecto**, propuestas por el **Regulado** son las siguientes:

- Ejecución de la reforestación (revegetación inducida) en el área temporal de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma. Así mismo, después de las actividades de **CUSTF** se fomentará la revegetación natural de herbáceas en el área de afectación permanente, así como la construcción de 350 m lineales de bordos a curvas de nivel.
- El material no aprovechable será picado y distribuido en el área de **CUSTF**, para suavizar la caída del agua de lluvia y minimizar el escurrimiento, con el propósito de favorecer la infiltración.

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

- Realizar la carga de combustible de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del **Proyecto**.
- En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.
- En caso de retiro se deberá enviar a una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.
- Realización de mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del **Proyecto**.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del **Proyecto**, debiendo realizar la separación por tipo de material.
- Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.
- Manejo adecuado de las aguas residuales en caso de generarse estas en las actividades de construcción del **Proyecto**.
- Colocación y distribución de 1 baño portátil por cada 15 trabajadores en los sitios en los que no se cuente con el servicio sanitario, debiendo realizar el depósito o tratamiento de los residuos de acuerdo con las alternativas que brinde la región.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la **LGDFS**, ya que ha quedado técnicamente demostrado que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigará** con la implementación de las medidas propuestas por el **Regulado**.

**VIII.** Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo, tercero, cuarto y quinto de la **LGDFS**, esta autoridad administrativa revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafos segundo, cuarto y quinto de la **LGDFS** establecen:

[...]

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

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





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.*

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal del estado de Baja California, esta **DGGPI**, con fundamento en los artículos 93, párrafo primero de la **LGDFS** y 143, fracción III del **RLGDFS**, solicitó **Opinión Técnica** a través de oficio ASEA/UGI/DGGPI/0175/2023 de fecha 26 de enero de 2023, mismo que fue notificado el 31 de enero de 2023, por lo que el plazo otorgado feneció el 15 de febrero del mismo año sin que a la fecha del presente oficio se haya recibido opinión alguna, por lo que de acuerdo a lo establecido en el artículo 143, fracción III del **RLGDFS**, una vez cumplido el plazo para emitir su opinión y sin recibir respuesta, se entiende que no existe objeción para la autorización de **CUSTF** para el desarrollo del **Proyecto**, por lo que esta **DGGPI** procedió a continuar con el procedimiento administrativo del trámite.
2. En lo referente a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna silvestre afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **Regulado** integró con el **ETJ**, los Programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 141, penúltimo párrafo del **RLGDFS**; dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y Anexo 2 de 2 Programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre.
3. En relación con el 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:

a) Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal

En el **ETJ**, en el capítulo XIV señala para el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (**POEBC**): *Es el instrumento regulador e instructor de la política ambiental que sirve de base para la toma de decisiones en materia de planificación de uso del suelo y de la gestión ambiental de actividades*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*productivas en el estado. Por ende, su finalidad es contribuir en el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de Baja California. De acuerdo con el POEBC vigente (expedido en 2014), el estado de Baja California se dividió en 13 Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Al respecto, el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se solicita se ubica geográficamente en las UGA-2.b, UGA-3.a y UGA-5.a cuyas políticas son el aprovechamiento sustentable y conservación. Con intención de contribuir con el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, el POEBC plantea los lineamientos o metas para cada UGA. Estos lineamientos se asocian a criterios de regulación ecológica para promover su cumplimiento. Aunque no todos los sectores de actividad se vinculan con las obras y actividades concernientes con el nuevo uso de suelo propuesto, se muestra un listado de los criterios aplicables para la UGA en donde se localiza el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con el propósito de demostrar que se da cumplimiento a los lineamientos y criterios que le apliquen, asimismo, es importante mencionar que las actividades de cambio de uso de suelo serán las mismas para todas las poligonales solicitadas, así como las respectivas medidas de prevención y mitigación.*

La vinculación de los criterios de regulación ecológica de las UGAs en las que incide el **Proyecto** son los siguientes:

*Para la UGA-2.b: Aprovechamiento sustentable: en la vegetación presenta el 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo, así como para los pastizales mantiene la misma superficie. Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o*





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.*

*Para la UGA-3.a: Conservación: en la vegetación presenta el 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo, así como para los pastizales mantiene la misma superficie. Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.*

*Para la UGA-5.c: Conservación: en la vegetación presenta el 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo, así como para los pastizales mantiene la misma superficie. Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales. Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal.*

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

Adicionalmente, esta **DGGPI** solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la **DGGFSOE**, mediante oficio **ASEA/UGI/DGGPI/2601/2022** de fecha 09 de noviembre de 2022, para que dentro del ámbito de su competencia se pronunciara respecto a la viabilidad para el desarrollo del **Proyecto**, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya recibido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la **LFPA**, se entiende que no tiene objeción a las pretensiones del **Regulado**.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

b) NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III

De acuerdo con lo establecido en el **ETJ**, el **Proyecto** afectará especies de flora y fauna clasificadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III. Por lo anterior, en atención a las disposiciones establecidas en dicha Norma, esta **DGGPI** realizó el análisis correspondiente con base en la información técnica proporcionada.

Del **ETJ**, con respecto a la fauna se desprende que, *del total de especies para el chaparral, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para el grupo de reptiles, dos de ellas están consideradas como amenazadas (A): la cachora de árbol de cola negra (Urosaurus nigricauda) y la lagartija de mancha lateral norteña (Uta stansburiana). Para los mamíferos, ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo a nivel nacional, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni a nivel internacional, de acuerdo con la IUCN. Para las aves, solamente el gavilán de cooper (Accipiter cooperii) es considera como especie sujeta a protección especial (Pr), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Para garantizar la permanencia de dichas especies en los ecosistemas que se verán afectados, las especies arriba citadas, serán consideradas como prioritarias durante las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre; asimismo, dichas acciones no se limitarán únicamente a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, sino que será susceptible de rescate todo individuo que se observe dentro del área de **CUSTF** en las diferentes etapas del **Proyecto**, tal como se establece en el **Término V** de la presente resolución y en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, el cual forma parte integral de la presente resolución, como Anexo 2 de 2.

En relación con la flora silvestre, *las especies que se encuentran enlistada bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III son: el piñón de California (Pinus quadrifolia) y el enebro de baja (Juniperus californica), ambas bajo la categoría de sujeto a protección especial (Pr), las cuales son contempladas en el programa de rescate y reubicación de flora silvestre.*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Adicionalmente, esta **DGGPI** solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la **DGVS**, mediante oficio **ASEA/UGI/DGGPI/2602/2022** de fecha 09 de noviembre de 2022, para que dentro del ámbito de su competencia se pronunciara respecto a la viabilidad para el desarrollo del **Proyecto**. Sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la **LFPA**, se entiende que no tiene objeción a las pretensiones del interesado, por lo que se concluye que no existe ninguna limitante para la ejecución del presente **Proyecto**.

c) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El **Regulado** manifestó en el capítulo XIV del **ETJ** que el área del **Proyecto** no se localiza dentro de alguna ANP de carácter municipal, estatal o federal. Las ANP más próximas al **Proyecto** son: de carácter federal, "Constitución de 1857" la cual se localiza en la categoría de "Parque Nacional"; "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" y "Islas del Pacífico de la Península de Baja California", las cuales se localizan en la categoría de "Reserva de la Biósfera", y se encuentran a una distancia próxima de 42, 100 y 80 km, respectivamente, y de carácter estatal, "Abelardo Rodríguez Luján-El Molinito", "Arivechi Cerro Las Conchas" y "El Soldado", las cuales se encuentran en la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, a una distancia próxima de 615, 700 y 763 km, respectivamente. Y de carácter municipal, "Surutato", y se encuentra en la categoría de Zona de Preservación de Centro de Población, a una distancia próxima de 1,086 km.

d) Áreas de Importancia Ecológica

El **Regulado** manifestó en el capítulo XIV del **ETJ** que el área del **Proyecto** no se localiza dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es "Santa María - El Descanso" y se encuentra a una distancia próxima de 35 km. El Sitio RAMSAR "Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado" y "Laguna Hanson - Parque Nacional Constitución 1857" se encuentran a una distancia próxima de 34 y 44 km, respectivamente, del área de **CUSTF**.

El **Regulado** manifestó en el capítulo XIV del **ETJ** que el **Proyecto** incide en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) "Sierra Juárez", en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) "Delta del Río





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Colorado" y la Región Terrestre Prioritaria (RTP) "Sierra Juárez". Al respecto esta DGGPI solicitó opinión técnica a la CONABIO, mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/2600/2022 de fecha 09 de noviembre de 2022, para que dentro del ámbito de su competencia se pronunciara respecto a la viabilidad para el desarrollo del Proyecto.

En atención al oficio ASEA/UGI/DGGPI/2600/2022 de fecha 09 de noviembre de 2022, la CONABIO emitió opinión mediante oficio SEOT/015/2023 de fecha 19 de enero de 2023, en la cual se menciona lo siguiente: *La RTP-12 "Sierra de Juárez", exhibe ecosistemas que varían desde los desérticos hasta el bosque de coníferas, donde los principales tipos de vegetación y uso de suelo son: chaparral (56%); matorral desértico micrófilo (23%) y bosque de pino (21%). Sus servicios ambientales tienen un alto valor, pues son importantes para la estabilidad de cuencas hidrológicas, además, tiene función como corredor biológico de la biota de las sierras de la península con la de California y su nivel de fragmentación es intermedio, sólo hay algunos caminos y ranchos. Existe poca concentración de especies en riesgo, destacando Sciurus sp. (Rodentia: Sciuridae) (Arriaga et al, 2000).*

*La RHP-11 "Delta del Río Colorado", está representada por matorral desértico micrófilo, vegetación de desiertos arenosos, vegetación de dunas costeras, vegetación acuática y halófila y relictos de galería riparia. Existen más de 400 especies de plantas acuáticas y terrestres. El delta del Río Colorado representa una zona de alta productividad y hábitat de gran importancia por ser zona de reproducción, desove y crianza de especies marinas (Arriaga et al., 2000).*

*La AICA-105 "Sierra Juárez", se le confiere la categoría NA-2 (que incluye sitios importantes para especies de aves con rangos globales restringidos aunque mayores a 50,000 km, pero que presentan poblaciones grandes dentro de Norteamérica y que no están restringidas a un bioma en particular) (1999) y A1 (especies de aves amenazadas a nivel mundial, basada en las categorías de amenaza de UICN-Birdlife), A2 (especies de distribución restringida, donde se conoce o se considera que el sitio mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones reproductivas lo definen como un Área de Endemismo de Aves-EBA-) y A3 (especies restringidas a un bioma, donde se conoce o se considera que el sitio mantiene un componente significativo de un grupo de especies cuyas distribuciones están muy o*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

totalmente confinadas a un bioma) (Birdlife, 2007). El área cuenta con 231 especies de aves; de éstas, 1 es endémica y 16 semiendémicas. Además, 18 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (2 en peligro, 5 amenazadas, 1 probablemente extinta en el medio silvestre y 10 en protección especial), además, 7 en la UICN (1 en peligro, 4 casi amenazadas y 1 vulnerable) y 4 son exóticas (Berlanga et al., 2008).

Es pertinente aclarar que esta opinión técnica no representa un análisis completo de todos los aspectos del ETJ está enfocada principalmente a aspectos referentes a la flora y la fauna presentes en la región donde se sitúa la propuesta y de las afectaciones a los procesos y las relaciones entre ellos para que las acciones a realizar disminuyan o restauren los impactos a las mismas.

Asimismo, esta Dirección General dio Vista de opinión técnica, al **Regulado**, mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/0273/2023 de fecha 08 de febrero de 2023, a efecto de que, de considerarlo necesario u oportuno, manifestara lo que a su derecho convenga, referente a los comentarios emitidos por la CONABIO mediante escrito SET/015/2023 de fecha 19 de enero de 2023, otorgando un plazo de diez días hábiles contados a partir de haber surtido efecto la notificación.

En respuesta al oficio ASEA/UGI/DGGPI/0273/2023 de fecha 08 de febrero de 2023, el **Regulado** presentó en respuesta a la Vista de opinión el escrito EGRO-00072-23 de fecha 20 de febrero de 2023, en el que menciona lo siguiente: *La ejecución de las medidas de mitigación permitirá la mitigación de los impactos del Proyecto sobre cada uno de los factores ambientales, buscando mantener la calidad ambiental. Finalmente, es importante señalar el objetivo del trámite de evaluación en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el cual permite autorizar por excepción la remoción de la vegetación forestal una vez acreditado el cumplimiento de los criterios de excepcionalidad establecidos en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (LGDFS). En el caso del proyecto "Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9", a través del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y la información adicional ingresada en respuesta a los requerimientos de información, se han presentado los elementos que permiten acreditar que la biodiversidad del ecosistema que se verá afectado se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. Por todo lo antes expuesto, los impactos señalados por la CONABIO, derivados de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto Expansión Gasoducto Rosarito serán ampliamente mitigados.*

Con la información vertida en el **ETJ** y una vez analizada la vinculación de los lineamientos con el desarrollo del **Proyecto**, se establece que éste no contraviene lo señalado en ningún ordenamiento referente al **CUSTF**, toda vez, que las acciones y objetivos del **Proyecto** dan cumplimiento a lo que se establece en los lineamientos que le aplican de acuerdo con lo expuesto por el **Regulado**.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa concluye que no existen criterios de manejo específicos que impidan el **CUSTF** para el desarrollo del **Proyecto**.

4. Por lo que corresponde a lo relacionado con terrenos ubicados en territorios indígenas

Al respecto, a través de escrito libre EGRO-000859-22 de fecha 17 de febrero de 2022 el **Regulado** presentó en esta **DGGPI** la opinión técnica emitida por el **INPI** oficina de representación del estado de Baja California, mediante oficio ORBC/2021/OF/0317 de fecha 28 de septiembre de 2021, donde se evaluó el proyecto denominado "Expansión Gasoducto Rosarito", del cual el **Proyecto** forma parte, dirigida al **C. Sergio Romero Orozco**, Representante Legal del **Regulado**, donde se describe lo siguiente:

1. *Que ha sido revisado el anteproyecto incluido en el documento recibido y como resultado de este análisis, se determina que la trayectoria del gasoducto no representa una potencial afectación a ninguno de los territorios pertenecientes a las comunidades indígenas registradas en nuestro catálogo.*
2. *Que esta Oficina de Representación no tiene inconveniente respecto de la trayectoria propuesta inicialmente en el anteproyecto.*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

3. Si durante la elaboración de proyecto ejecutivo o la construcción de la obra, la trayectoria del gasoducto sufre alguna modificación importante, deberá nuevamente someterse al análisis de esta dependencia que represento.
4. El anteproyecto aprobado por esta dependencia forma parte integral de este documento.
5. Durante la elaboración del proyecto ejecutivo y de la obra, se deberán tomar las medidas pertinentes en materia de impacto ambiental, ya que, aunque no invade territorio indígena alguno, se deberán considerar los potenciales impactos ambientales del **Proyecto** sobre la región donde se pretende desarrollar.

Asimismo, el **Regulado** presentó a través del escrito EGRO-000757-22 de fecha 05 de septiembre 2022 el oficio 117.-DGISOS.0627/2022 de fecha 17 de mayo de 2022, emitido por la Dirección General de Impacto Social y Ocupación Superficial de la Secretaría de Energía (SENER), relativo a la evaluación de impacto social del proyecto general "Expansión Gasoducto Rosarito", del cual se desprende lo siguiente:

(...)

13. A partir del análisis realizado por esta Dirección General, se estima que, a pesar de su ubicación, y de acuerdo con los elementos técnicos descritos y los contenidos en el apartado "**3.A. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES**", el **Proyecto** no entraña ninguna afectación directa y/o significativa y/o diferenciada para las comunidades con presencia indígena ubicadas en el Área de Influencia del **Proyecto**.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa concluye que el **Proyecto** no incide en territorios indígenas, por lo tanto, no requiere acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe previsto para las comunidades y territorios indígenas, por lo que cumple con lo señalado en el art. 93, párrafo quinto de la LGDFS.

- 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 letra dice:





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*Artículo 97. 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 **CUSTF** en un terreno donde la pérdida de cubierta forestal haya sido ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que además, se acredite ante la **AGENCIA** que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, de acuerdo a la visita técnica realizada del 15 al 17 de marzo de 2023 en el área del **Proyecto**, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a **CUSTF** no se detectó área afectada por incendio, tala o desmonte.

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 144 y 152 del **RLGDFS**, esta autoridad administrativa determinó el monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

1. Mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/0817/2023 de fecha 12 de abril de 2023, esta **DGGPI** notificó al **Regulado** que como parte del procedimiento para expedir la autorización de **CUSTF**, debería depositar al **FFM** la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie total de 152.8042 hectáreas, distribuidas en: 132.5923 hectáreas de vegetación de chaparral y 20.2119 hectáreas de bosque de pino, preferentemente en el estado de Baja California.  
*Información patrimonial de la persona moral, monto de inversión Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.*
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo segundo del **RLGDFS**, mediante escrito EGRO-000126-23 de fecha 18 de abril de 2023, recibido en esta **AGENCIA** el 20 del mismo mes y año, el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **Regulado**, presentó copia simple del pago realizado por medio de transferencia electrónica, de fecha 19 de abril de 2023, realizada por el **Regulado** al **FFM**





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

por la cantidad de [REDACTED]

[REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie total de 152.8042 hectáreas, distribuidos: vegetación de chaparral 132.5923 hectáreas y bosque de pino 20.2119 hectáreas, preferentemente en el estado de Baja California.

Información patrimonial de la persona moral, monto de inversión Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1, 2, 5, 95, 129 y 131 de la Ley de Hidrocarburos (LH); 1, 2, fracción I, 10, fracción XXX, 14, fracción XI, 68, fracción I y 93, 96, 97 y 98 de la LGDFS; 1o, 2o, 3o fracción XI, inciso c), 4o, 5o, fracción XVIII y 7o fracción VII, de la LASEA; 1, 2, fracciones II y V, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 149, 150 y 152 del RLGDFS; 1, 4, fracciones IV, XVIII y XIX, 9, segundo párrafo, 12, fracción I, inciso a) y último párrafo, 18, fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28, fracciones XIX y XX y 29, fracciones XIX y XX del RIASEA; 1 del 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 Diario Oficial de la Federación el 08 de marzo de 2017; 1o y 2o del ACUERDO por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017; así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta DGGPI:

**RESUELVE**

**PRIMERO.** - Autorizar por excepción el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 44.176 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9, con ubicación en el municipio de Tecate, en el estado de Baja California, promovido por el C. Sergio Romero Orozco, en su carácter de Representante Legal del Regulado, bajo los siguientes:

**TÉRMINOS**

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a matorral desértico micrófilo con una superficie de 44.176 hectáreas y el CUSTF que se autoriza se desarrollará en la superficie correspondiente a 39 polígonos que se encuentran delimitados por las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 11:





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023**

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

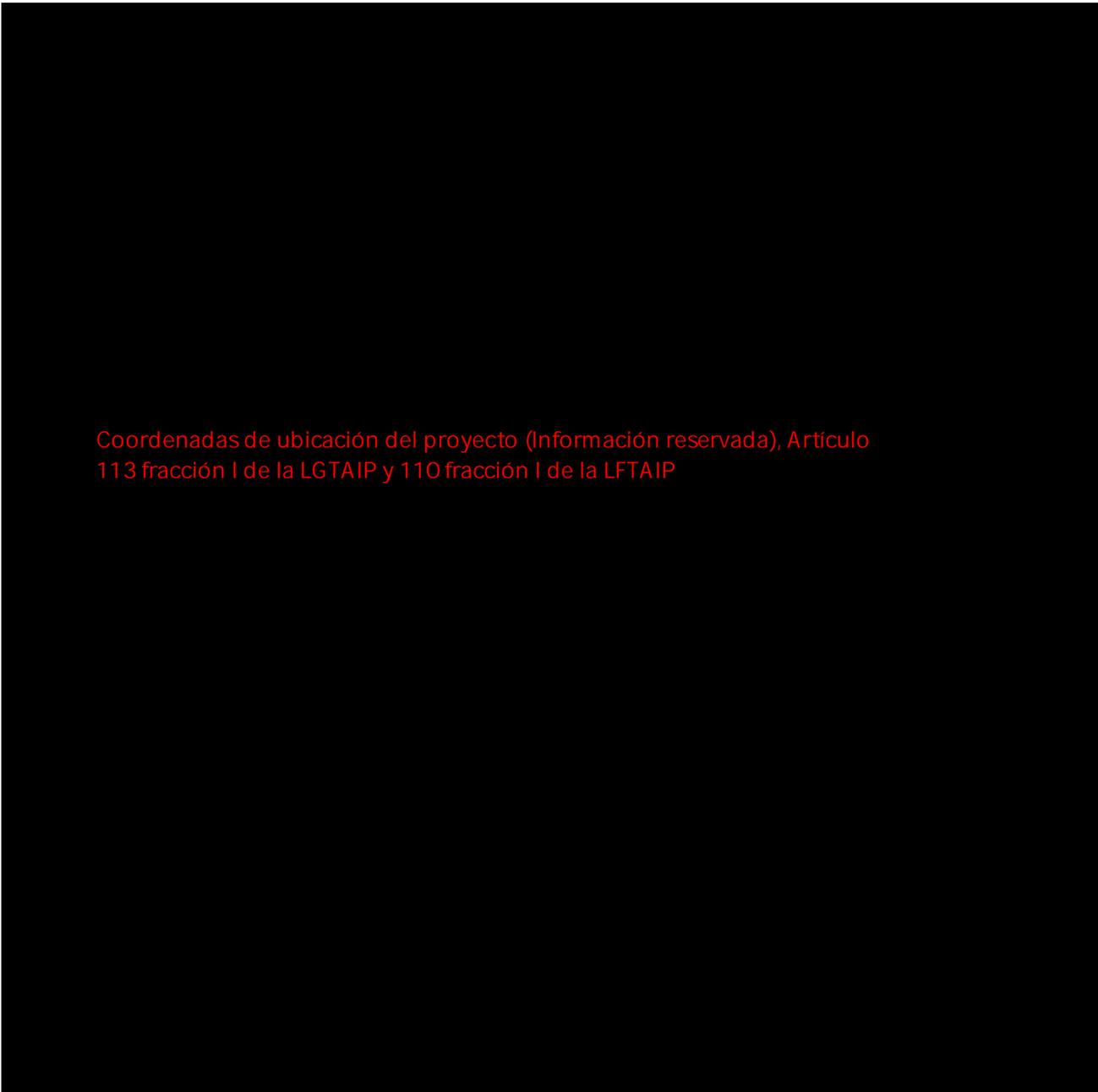


**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE

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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023



Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP



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**  
AL BIENESTAR DEL PAÍS



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





**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 Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023**

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP



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)

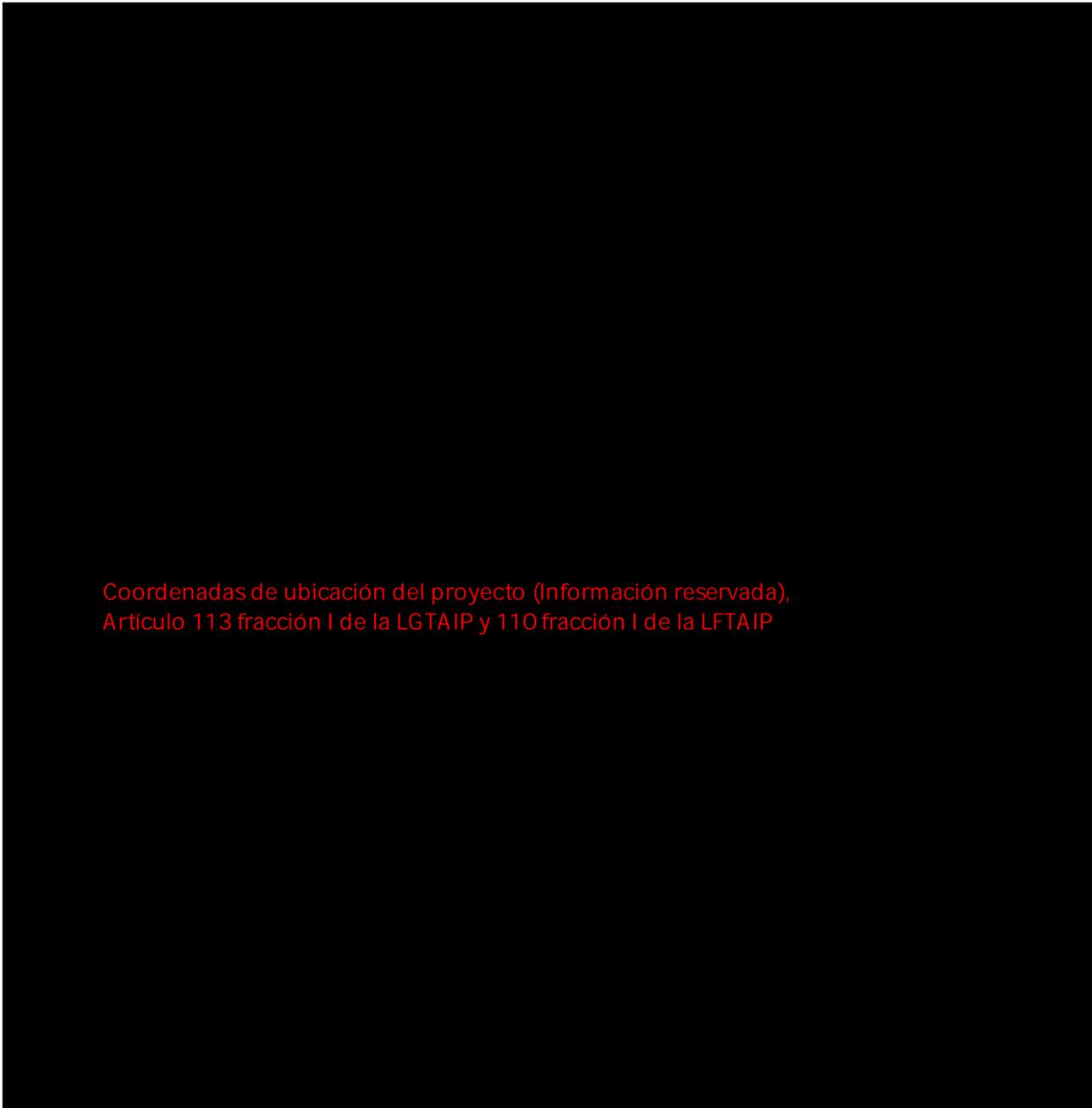


2023  
AÑO DE  
**Francisco  
VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PANAME



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023



Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

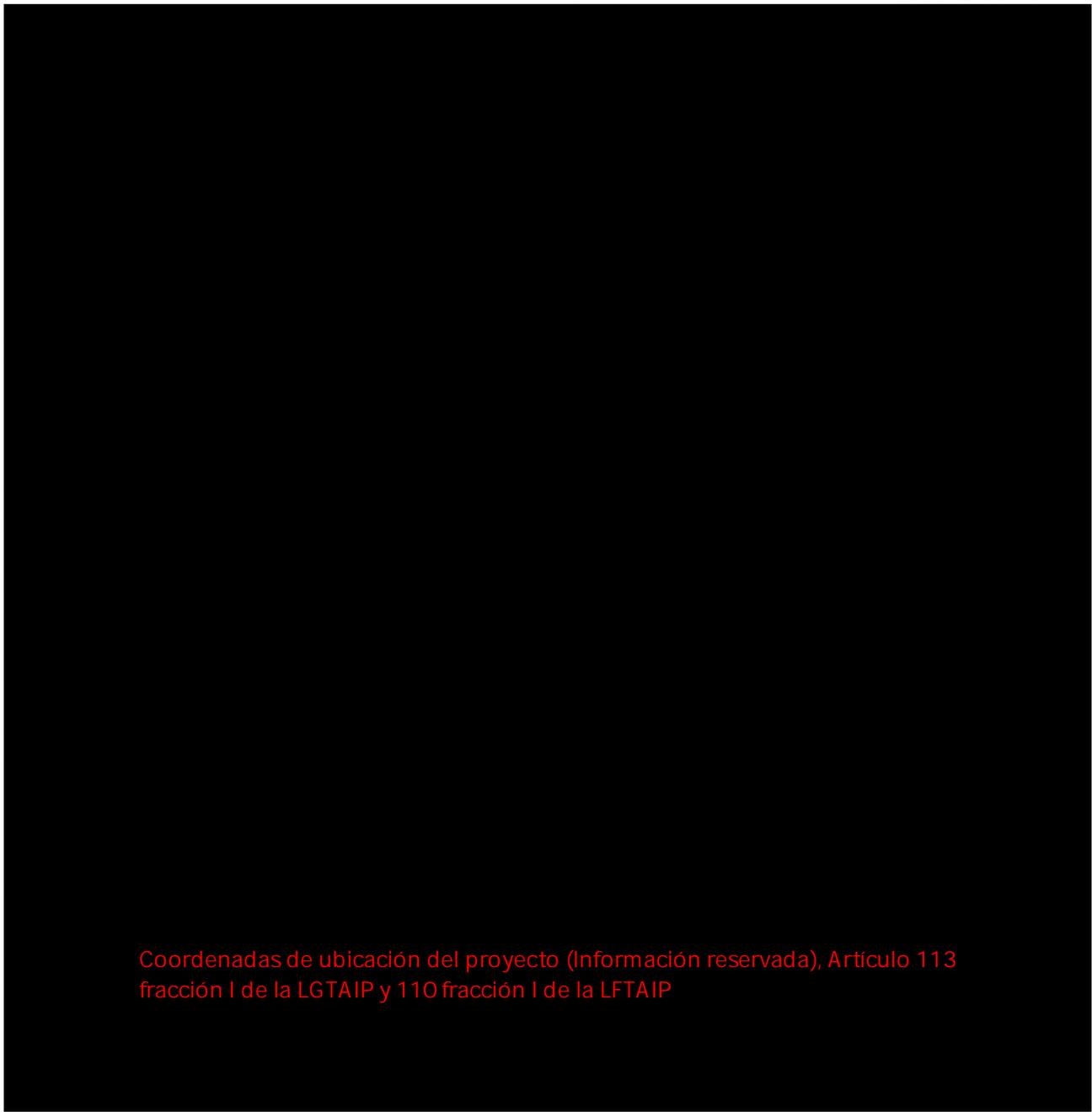
Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023



Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





**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 Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP



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 HUNDIDOR DEL PASADO





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

- II. Respecto a los volúmenes de las materias primas forestales a obtener por el CUSTF y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales, el **Regulado** manifestó lo siguiente:

*Las materias primas forestales que se generen con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales provienen, en términos generales de especies no maderables y eventualmente serán incorporadas, junto con el suelo orgánico, en el DDV del proyecto como parte de las acciones tendientes al enriquecimiento del recurso edáfico en las áreas destinadas a la reubicación de flora.*

*Para el caso de materias primas forestales con potencial uso como leña o combustible, serán dispuestas a un costado del derecho de vía con la finalidad de que los pobladores locales las puedan emplear para el autoconsumo. Debido a que no se considera el aprovechamiento forestal maderable o el transporte de las materias primas forestales, no resulta necesario el trámite de remisiones forestales que acrediten su traslado.*

*Debido a que no se considera el aprovechamiento forestal maderable o el transporte de las materias primas forestales, no resulta necesario el trámite de remisiones forestales que acrediten su traslado.*

Por lo anterior, no se generaron códigos de identificación para el material forestal derivado del CUSTF.

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie en la que se autoriza el CUSTF, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso del suelo, aun y cuando ésta se





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

encuentre dentro de los predios donde se autoriza la remoción de la vegetación forestal, en caso de ser necesaria su afectación, deberá tramitar de manera previa ante esta **AGENCIA** la solicitud de autorización de **CUSTF** para la superficie correspondiente.

- IV. La presente autorización no incluye el **CUSTF** por la construcción de bancos de tiro, bancos de materiales, ni obras adicionales al presente **Proyecto**, por lo que de ser necesario e implique la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- V. Previo a las labores de remoción de vegetación forestal y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre presentes en el área sujeta a **CUSTF** tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.
- VI. Previo a las labores de remoción de vegetación forestal y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a **CUSTF**, que contempla 3,311 individuos para chaparral y 5,706 individuos para bosque de pino, de 8 especies: *Hesperoyucca whipplei*, *Juniperus californica*, *Pinus quadrifolia*, *Cylindropuntia californica subsp. Parkeri*, *Echinocereus engelmannii*, *Opuntia chlorotica*, *Nolina palmeri* y *Yucca schidigera*, en una superficie de 25.17 hectáreas (19.665 hectáreas en el área temporal de CUSTF y 5.505 hectáreas en la franja aledaña al área temporal), garantizando una supervivencia del 80% de los individuos reubicados y establecidos, tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el **Término XXIV** de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad, el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo, que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá realizar la reforestación (revegetación inducida) en una superficie de 19.665 hectáreas en el área temporal con un total de 4,521 individuos para chaparral y 6,549 para bosque de pino de las siguientes especies: *Cylindropuntia californica subsp. parkeri*, *Echinocereus engelmannii*, *Hesperoyucca whipplei*, *Juniperus californica*, *Opuntia chlorotica*, *Pinus quadrifolia*, *Quercus agrifolia*, *Yucca schidigera*, *Nolina*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

*palmeri* y *Quercus berberidifolia*; y permitir en la franja permanente el establecimiento de vegetación de herbáceas por medio de esparcimiento de semillas, para favorecer la capacidad de infiltración de agua, tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el **Término XXIV** de este resolutivo.

- VIII. El titular de la presente autorización, es responsable de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del **Proyecto** y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el titular el único responsable de estas acciones.
- IX. Únicamente se podrá despallar el suelo en las áreas que están expresamente autorizadas en el Término I de este resolutivo. Los materiales producto del despalle deberán ser dispuestos en áreas que no afecten a la vegetación aledaña, interfieran con los escurrimientos de agua o propicien acciones de degradación del suelo.
- X. La remoción de la vegetación forestal deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos en el que el suelo se encuentre al descubierto y se propicie la erosión hídrica y eólica; así como direccional para evitar daños a la vegetación aledaña a la superficie sujeta a **CUSTF**.
- XI. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalle, para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal y permanente del área sujeta a **CUSTF**, para restaurar la zona del **Proyecto**, además deberá construir un total de 350 m lineales de bordos a curvas de nivel (con longitudes de 99 m, 151 m y 100 m), para compensar la erosión hídrica y eólica por el **CUSTF** y favorecer la capacidad de infiltración de agua.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- XII. El material que resulte de la remoción de vegetación forestal y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar la vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger al suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando así la erosión.
- XIII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIV. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Asimismo, los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales.
- XV. Deberá responsabilizarse del manejo integral y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- XVI. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, de conformidad con las disposiciones correspondientes.
- XVII. Una vez concluido el **Proyecto**, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y restauración del sitio con especies nativas.
- XVIII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el **CUSTF**, 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.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- XIX.** Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el **ETJ e IF**, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias.
- XX.** 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 **DGGPI**, 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.
- XXI.** El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización será de **12 meses**, conforme a lo solicitado por el **Regulado**. Dicho plazo comenzará a computarse a partir del día hábil siguiente a aquel en que haya surtido efecto la notificación del presente resolutivo; misma vigencia que podrá ser ampliada a solicitud del **Regulado** siempre y cuando se solicite a esta **DGGPI**, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como se presente la justificación 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 y, en su caso, incluir la actualización de las medidas de mitigación planteadas originalmente por el plazo concedido en primer momento.
- XXII.** En el caso de que sea de su interés modificar la presente autorización, deberá presentar su solicitud ante esta **DGGPI**, en los términos previstos en los artículos 146 y 147 del **RLGDFS**, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad analizar si el o los cambios solicitados no modifican los supuestos de excepción por los cuales se otorga la presente resolución. Lo anterior, previo al inicio de las obras y/o actividades que se pretendan modificar para el **Proyecto**.
- XXIII.** Para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación relacionadas con el establecimiento de vegetación por la afectación al suelo, el agua, la flora, la fauna, la





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

capacidad de almacenamiento de carbono, así como el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, se deberá implementar acciones de mantenimiento por un **periodo mínimo de cinco años**, o hasta que se justifique que ya no es necesario continuar con su seguimiento, dado que ya se ha cumplido y garantizado el éxito de las medidas, para el caso de las medidas relacionadas con la flora, que se cuenta con el 80% de supervivencia de los individuos establecidos y presenta atributos morfológicos y fisiológicos relacionados con la supervivencia y el crecimiento, que le permitirán continuar su desarrollo en campo en sus diferentes etapas. El seguimiento a dichas acciones deberá presentarse en los informes conforme se indica en el **Término XXIV** de este resolutivo.

**XXIV.** Se deberá presentar a la **Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial (USIVI)** de esta **AGENCIA**, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el **CUSTF**, así como informes semestrales que incluyan las evidencias que demuestren el cumplimiento de cada uno los Términos de este resolutivo.

**XXV.** Se deberá comunicar por escrito a la **USIVI** con copia de conocimiento preferentemente digital a esta **DGGPI**, dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores al inicio de ejecución de la autorización, un aviso en el cual se informe sobre el inicio de la ejecución del **CUSTF**; así como un informe que contenga la ejecución y desarrollo del **CUSTF**, dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión, de conformidad con lo establecido en el artículo 149 del **RLGDFS**.

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

- I. El titular de la presente resolución será el único responsable ante la **USIVI** de cualquier ilícito en materia de **CUSTF** en que incurra derivado de las actividades del **Proyecto**.
- II. El titular de la presente resolución será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del **Proyecto** que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo, la información faltante y lo establecido en la presente autorización.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- III. La **USIVI** podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del **Proyecto** para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización.
- IV. El **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 del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta **DGGPI**, en los términos y para los efectos que establecen los artículos 22 y 24 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. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

**TERCERO.** - Se hace del conocimiento del **Regulado**, que la presente resolución emitida con motivo de la aplicación de la **LGDFS**, su **RLGDFS** y las demás disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión dentro del término de quince días hábiles contados a partir del día hábil siguiente de la notificación de la presente resolución, conforme a lo establecido en los artículos 163 de la **LGDFS** y 3 fracción XV, 83 y 85 de la **LFPA**.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**CUARTO.** - Téngase por reconocida la personalidad jurídica con la que se ostenta el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **Regulado**, con fundamento en el artículo 19, párrafo segundo de la LFPA.

**QUINTO.** - Con fundamento en el artículo 19, párrafo tercero de la LFPA, se tiene por autorizados a lo [REDACTED]

[REDACTED] para oír y recibir notificaciones sobre el Proyecto en cuestión. **Nombre de la persona física, Artículo 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

**SEXTO.** - Notifíquese la presente resolución por alguno de los medios legales previstos por el artículo 35 de la LFPA, al **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal de la empresa **Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V.**, y/o a los autorizados para oír y recibir notificaciones de conformidad al artículo 19 de la LFPA, [REDACTED]

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

**ATENTAMENTE**  
**Director General de Gestión de Procesos Industriales**

**Ing. David Rivera Bello**

- 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. José Luis González González, Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA. Para conocimiento.
- Mtra. Laura Josefina Chong Gutiérrez, Jefa de la Unidad de Asuntos Jurídicos de la ASEA. Para conocimiento.

Bitácora: 09/DSA0026/10/22  
Folios: 096986/09/22, 0103351/12/22, 0104604/01/23,  
0107074/02/23, 0108014/02/23, 0110212/03/23 y 0113271/04/23

ALDS / RIRM / CMJ / EMAG



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 VILA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL NOROCCIDENTE



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## Anexo 1 de 2

**Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre del proyecto denominado "Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9", ubicado en el municipio de Tecate, en el estado de Baja California. Trámite identificado con la bitácora 09/DSA0026/10/22.**

### I. Introducción

El programa de rescate y reubicación de flora (**Programa**) se implementará como medida de mitigación para hacer frente a los impactos ambientales que se presenten por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (**CUSTF**) por la realización del proyecto "**Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9**", en adelante el **Proyecto**, ubicado en el municipio de Tecate, en el estado de Baja California, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se verán afectadas a lo largo del trazo.

El **Proyecto** contempla una superficie de terreno forestal de 44.176 hectáreas correspondiente a chaparral y bosque de pino, el cual consiste en el transporte de gas natural mediante un ducto de 30" iniciando en la Estación de Compresión Las Dunas (Cadenamiento 0+000) y concluye en la Estación existente PLS El Carrizo (Cadenamiento aproximado 209+512), en el estado de Baja California.

La construcción y operación de este tipo de proyectos tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios generando una afectación a la vegetación. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas de ocupación temporal afectadas.

Con la reubicación se pretende asistir a los procesos naturales para el restablecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas para el ecosistema afectado por el **CUSTF**, para así promover los servicios ambientales que desarrollan este tipo de vegetación. La reubicación es una medida para





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

atenuar el impacto de modificación del paisaje que se desprende de la remoción de la vegetación nativa dentro de las áreas de afectación temporal y permanente del **Proyecto**.

Por lo anterior, y para dar cumplimiento al artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**LGDFS**) y el artículo 141, fracción IX y último párrafo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**RLGDFS**), que establece la obligación para el **Regulado** de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y la fauna silvestre, se anexa el **Programa** como parte integral de la resolución del **Proyecto**.

El **Programa** contempla todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, así mismo considera aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

Este **Programa** está diseñado para definir los métodos y planeación de la ejecución de las medidas de rescate y reubicación de la flora silvestre que se verán afectados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y finalización del **Proyecto**; principalmente está enfocado a aquellas especies que se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT-2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, con una mayor presencia en el área de CUSTF en comparación con los individuos reportados para la Cuenca Hidrográfica (CH) y aquellas especies de difícil propagación, de lento crecimiento, endémicas o que presenten algún valor ecológico, cultural o de otro tipo, definidas a partir de los estudios de campo realizados en el área a impactar y en la CH en donde se localiza el **Proyecto**.

El presente **Programa** contiene los objetivos, metas, las actividades de mantenimiento, la metodología a seguir y los indicadores de supervivencia de las especies reubicadas, con el fin de asegurar el 80% de supervivencia y cumplir con la legislación en la materia, que garantice la sustentabilidad del **Proyecto**.

Las actividades de rescate y reubicación de la vegetación forestal señaladas en el **Programa** se realizarán de manera previa a la preparación del sitio y construcción.

Con la implementación del **Programa** se busca preservar y conservar la diversidad vegetal del área de CUSTF y que se relaciona con el sistema ambiental regional.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## II. Objetivos

### a. General

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate y reubicación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al **CUSTF**, con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre, se plantearán estrategias para favorecer el rescate y reubicación de especies de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración, que contribuyen a la conservación de suelos o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III y que fueron identificadas en las áreas de **CUSTF**.

### b. Específicos

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al **Proyecto** sobre la flora presente en el área de **CUSTF**, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Proponer acciones para el rescate y reubicación de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Presentar acciones emergentes cuando la supervivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos 5 años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del **Proyecto**, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como la reubicación, y la propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del **Proyecto** sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.
- Establecer los criterios de selección de especies sujetas a rescate y reubicación, que pudieran ser afectadas por el **Proyecto**. Con la finalidad perpetuar las poblaciones y dar estructura al ecosistema.
- Presentar la metodología de trasplante de individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- Indicar las acciones a realizar para garantizar el éxito de la medida, es decir, que se cuenta con el 80% de supervivencia de los individuos establecidos y presenta atributos morfológicos y fisiológicos relacionados con la supervivencia y el crecimiento que le permitirán continuar su desarrollo en campo en sus diferentes etapas.
- Seleccionar sitios de reubicación que reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.

### III. Criterios de selección de especies

Con la reubicación de las especies de flora silvestre identificadas en el área del **Proyecto**, se busca no afectar la dinámica de ecosistemas (flujo de energía, de nutrientes e hidrológico). Durante los muestreos efectuados en la superficie de **CUSTF** se documentaron especies bajo estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Anexo Normativo III, no obstante, lo anterior, en las áreas pretendidas de afectación se observaron algunos ejemplares juveniles que, aún y cuando no se encuentran protegidos por la norma oficial, pueden incluirse como especies susceptibles de rescate y reubicación en este **Programa**. Es claro que no todas las especies pueden ser susceptibles de ser rescatadas y reubicadas en virtud de sus características biológicas o físicas, de ahí que para seleccionar las especies considerar los siguientes criterios:

- Que se trate de especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III y, especies prioritarias para la conservación.
- Que sea representativa del ecosistema o tipo de vegetación a intervenir para el **CUSTF**.
- Que se encuentren en el área de **CUSTF** y no hubieran sido detectadas en la CH.
- Que sean de difícil regeneración (dispersión asexual).
- Que tengan posibilidad de sobrevivir a la extracción y reubicación.
- Que sean especies nativas y/o endémicas representativas del tipo de vegetación del área de **CUSTF**.
- Que sea más abundante en el área de **CUSTF** respecto a la registrada en la CH.

### IV. Metas y alcances





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Para el cálculo del número de individuos necesarios para el rescate y reubicación se consideraron las densidades por especie encontradas en el mismo tipo de vegetación localizado en el área de **CUSTF** del **Proyecto**, derivado de los muestreos realizados y reportados por el **Regulado** en el estudio técnico justificativo. Por lo tanto, las metas están en función de la disponibilidad de especies y los resultados definitivos se obtendrán al término de las actividades de rescate.

Se rescatarán 3,311 individuos, de 6 especies para el tipo de vegetación de chaparral. Y, se rescatarán 5,706 individuos, de 7 especies para el tipo de vegetación de bosque de pino, y serán reubicadas en el área temporal de **CUSTF** (19.665 hectáreas) y en la franja aledaña al área temporal (5.505 hectáreas), garantizando el 80% de supervivencia de las especies rescatadas.

De acuerdo con los criterios de selección, el enebro de baja (*Juniperus californica*) y el piñón de california (*Pinus quadrifolia*) se encuentran sujetos a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Anexo Normativo III. Ambas especies se distribuyen en los dos tipos de vegetación que sustenta el área de **CUSTF**, chaparral y bosque de pino, por lo que se encuentran contempladas en el presente **Programa**.

Cabe señalar que, el establecimiento de las especies antes mencionadas se encuentra sujeto a las condiciones fitosanitarias de los individuos presentes en el área de **CUSTF**, así como las recomendaciones del técnico responsable de la ejecución de esta medida, por lo que, el número de individuos o especies sugeridas puede verse modificado.

En lo que concierne a las especies de importancia ecológica, de mayor valor de importancia (IVI) o abundancia en el área de **CUSTF** con respecto a la CH, fueron seleccionadas para el presente **Programa**.

**Para el rescate y reubicación**

A continuación, se presenta el listado de especies incluidas en el **Programa**:

**Especies sujetas al programa de rescate y reubicación de flora silvestre para el chaparral**

Nombre científico	Nombre común	Abundancia en el área forestal	Número de individuos por rescatar
<i>Hesperoyucca whipplei</i>	Yuca de chaparral	1,749	700





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Table with 4 columns: Nombre científico, Nombre común, Abundancia en el área forestal, Número de individuos por rescatar. Rows include Juniperus californica, Pinus quadrifolia, etc.

Especies sujetas al programa de rescate y reubicación de flora silvestre para el bosque de pino

Table with 4 columns: Nombre científico, Nombre común, Abundancia en el área forestal, Número de individuos por rescatar. Rows include Hesperoyucca whipplei, Juniperus californica, etc.

Para la reforestación (revegetación inducida)

Especies sujetas al programa de reforestación (revegetación inducida) en el CUSTF temporal para chaparral

Table with 4 columns: Nombre científico, Nombre común, Abundancia en el área forestal, Número de individuos para la revegetación. Rows include Cyndropuntia californica subsp. Parkeri, Echinocereus engelmannii, etc.

Especies sujetas al programa de reforestación (revegetación inducida) en el CUSTF temporal para bosque de pino

Table with 4 columns: Nombre científico, Nombre común, Abundancia en el área forestal, Número de individuos para la revegetación. Rows include Cyndropuntia californica subsp. Parkeri, Echinocereus engelmannii, etc.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	Abundancia en el área forestal	Número de individuos para la revegetación
<i>Yucca schidigera</i>	Yucca de mojave	2,705	700
		<b>Total</b>	<b>6,549</b>

La reforestación (revegetación inducida) corresponde a una de las medidas contempladas para mitigar los efectos de las actividades de CUSTF, por lo que se pretende inducir el establecimiento de especies arbóreas, arbustivas y cactáceas en una superficie de 19.665 hectáreas en las áreas de CUSTF temporal; y, de herbáceas en una superficie de 24.511 hectáreas en las áreas de CUSTF permanente, las cuales sustentan los tipos de vegetación de chaparral y bosque de pino. Para esta medida se consideran las especies herbáceas nativas, es decir, no se utilizarán o introducirán especies exóticas con el fin de evitar algún tipo de desequilibrio ecológico.

**Individuos de reforestación (revegetación inducida) en el CUSTF permanente**

Nombre científico	Nombre común
<i>Artemisa artemisiifolia</i>	Altamisa
<i>Anisocoma acaulis</i>	Brote de escamas
<i>Astragalus douglasii</i>	Astragalus
<i>Calochortus clavatus</i>	Lili mariposa
<i>Chorizanthe fimbriata</i>	Flor de espinas
<i>Corethrogyne filaginifolia</i>	Áster de california
<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil
<i>Cryptantha muricata</i>	Flor de palomitas de maíz espinosa
<i>Delphinium parryi</i>	Espuela de caballero de san bernardino
<i>Eriastrum eremicum</i>	Estrella lanuda del desierto
<i>Eriophyllum confertiflorum</i>	Milenrama
<i>Eulobus californicus</i>	Prímula de california
<i>Euphorbia albomarginata</i>	Golondrina
<i>Euphorbia parishii</i>	Tapete de arena
<i>Galium andrewsii</i>	Colchoneta
<i>Grindelia hirsutula</i>	Hierba de goma
<i>Johnstonella angustifolia</i>	Criptantha de hojas estrechas
<i>Lasthenia californica</i>	Campos de oro
<i>Lomatium mohavense</i>	Perejil salvaje de mohave
<i>Lupinus concinnus</i>	Lupino
<i>Monoptilon bellioides</i>	Estrella del desierto
<i>Paeonia californica</i>	Peonia de california
<i>Pediomelum californicum</i>	Raíz de pan
<i>Penstemon centranthifolius</i>	Corneta escarlata
<i>Stephanomeria pauciflora</i>	Paja del desierto
<i>Tauschia arguta</i>	Paraguas del sur





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## Metodología para el rescate y reforestación (revegetación inducida)

La brigada de rescate estará conformada por un especialista forestal y un grupo de técnicos, los cuales contarán con el equipo de protección necesario y las herramientas adecuadas para la extracción de los organismos seleccionados para el rescate.

El responsable de la brigada tendrá las siguientes responsabilidades:

- Se asegurará que el personal que conforma la brigada cuente con el equipo de protección personal y con las herramientas necesarias.
- Gestionar los recursos necesarios para asegurar la logística operativa.
- Identificación de los organismos susceptibles de rescate de aquellas especies presentadas en este Programa.
- Definir la técnica de rescate de acuerdo con la especie y sus dimensiones.
- Coordinación de las acciones de rescate.
- Verificar que los ejemplares rescatados sean manejados adecuadamente por los técnicos, desde la etapa de extracción hasta que finalicen los trabajos de reubicación.
- Verificación de las condiciones de la superficie en donde se ejecutarán las acciones de reubicación, previo al inicio de la actividad, a fin de identificar factores que pudieran contravenir al establecimiento de los individuos, como la presencia de basura o algún otro factor que ponga en riesgo la plantación.
- Supervisión de las acciones de trasplante, para que su ejecución se realice correctamente.
- Determinar la implementación de medidas de apoyo que, en su caso, requieran los ejemplares trasplantados, como riegos de auxilio, deshierbes, fertilización, etcétera.
- Coordinar las labores de mantenimiento dentro de las áreas de reubicación.

Por otra parte, los técnicos contratados llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Uso en todo momento del equipo de protección personal (EPP) y cuidado de las herramientas asignadas para la ejecución de las actividades.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- Marcaje y levantamiento de los registros fisionómicos de los ejemplares seleccionados por el responsable técnico.
- Realizar la extracción de los elementos vegetales que hayan sido seleccionados por el responsable forestal.
- Traslado y reubicación de los ejemplares rescatados, de acuerdo con lo señalado por el coordinador.
- Ejecutar las acciones de mantenimiento que garanticen la supervivencia de los individuos rescatados.

#### Identificación y marcaje de los individuos por rescatar

Antes de iniciar las actividades propias de **CUSTF**, se realizará un recorrido de inspección a fin de identificar aquellos individuos susceptibles de rescate, los cuales serán marcados con cinta plástica color amarillo o algún otro color fluorescente para que la cuadrilla encargada de la extracción los identifique con facilidad. Asimismo, se podrán marcar los individuos que presenten estructuras reproductivas con semilla para la eventual colecta y propagación.

Para las especies de cactáceas sujetas a este **Programa**, el marcaje se realizará señalizando su cara norte, con el objetivo de que su reubicación se ejecute con la misma orientación, evitando daños a la planta por radiación solar.

#### Técnicas de extracción

La técnica de rescate de los ejemplares dependerá exclusivamente de su talla, así como el estado fitosanitario que presenten en campo, pues aquellos individuos con una talla máxima de 1 metro y con ausencia de plagas o enfermedades podrán estar sujetos a la extracción completa del ejemplar con cepellón. Por otra parte, si se reportan ejemplares con tallas superiores a 1 m de altura se contempla la reproducción sexual a través de la semilla, ya que la conformación del cepellón podría dañar el sistema radicular, y ocasionar la muerte del ejemplar una vez colocado en el área de reubicación.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

En caso de que las técnicas antes mencionadas no sean viables se optará por la sustitución de la totalidad de los individuos distribuidos en el área de CUSTF a través de la adquisición de ejemplares de viveros locales autorizados.

Extracción de individuos completos con cepellón

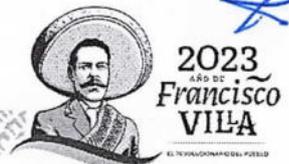
El cepellón es el volumen del sistema radicular que se encuentra envuelto o dentro de algún envase, por lo tanto, esta alternativa consiste en la extracción de la planta con la mayor cantidad posible de suelo adherido a sus raíces. El cepellón con el que sea extraída la planta debe tener un diámetro de nueve a diez veces mayor que el diámetro basal del individuo.

Una vez que se ha definido su diámetro se procede a la apertura de la zanja mediante el uso de herramientas como pala y pico, esta debe de contar con un ancho que oscile entre los 0.35 y los 0.4 metros. Para esta actividad es preferible que el suelo posea cierto nivel de humedad con el fin de facilitar las labores de excavación. Posterior a ello, se realizará un pre-banqueo que consiste en cortar las raíces laterales, sin corte basal, por lo que el tipo de pala empleado es recta y afilada para evitar el desgarre del sistema radicular.

Los lados del cepellón deben de ir en declive, de tal manera que la parte superior sea mayor que la base, de esta manera quedará verticalmente en un pedestal del mismo suelo, manteniendo el volumen adecuado del cepellón, para no dañar de forma significativa las raíces con potencial de crecimiento.

Para la conformación del cepellón, los lados deben de ir en declive, de tal manera que la parte superior sea mayor que la base para que quede en posición vertical en un pedestal del mismo suelo, manteniendo el volumen adecuado para no dañar de forma significativa las raíces con potencial de crecimiento. Es necesario conservar la mayor cantidad posible de suelo adherido al sistema radical del organismo rescatado para evitar lesiones, además de que se mantienen los hongos y las bacterias benéficas que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo.

Una vez conformado el cepellón se realiza el banqueo, que consiste en cortar las raíces basales, posteriormente se colocará por debajo una bolsa de polietileno biodegradable, proporcional al tamaño. Es importante señalar





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

que la reubicación se realizará de forma paralela a esta actividad, por lo tanto, esta medida es únicamente para evitar la pérdida de suelo y daño de la raíz mientras el individuo es trasladado al área de reubicación final.

### Propagación vegetativa

Algunas especies pueden reproducirse por propagación asexual, que es un mecanismo en el que las células somáticas tienen la capacidad de producir otros individuos idénticos a la planta madre (clones). Para este tipo de reproducción, se emplean partes vegetativas de la planta (tallos, bulbos, esquejes, estacas y hojas), que son capaces de enraizar y formar otro ejemplar de forma individual.

Antes de extraer el material vegetal, es necesario verificar que la planta madre esté libre de plagas y enfermedades, es decir, que se encuentre en el estado fisiológico adecuado, para asegurar que las estacas tengan una mayor probabilidad de enraizar. La obtención de estacas debe de ser de las partes jóvenes del ejemplar, una vez identificadas se procede a realizar el corte, el cual debe ser basal, justo por debajo de un nudo, y preferentemente debe medir de 10 a 20 cm de largo, quitando las hojas de la mitad inferior. Después de recolectar el material de la planta madre, su manejo debe ser rápido para evitar daños que puedan afectar su enraizamiento.

Para las cactáceas con tallas grandes que impidan el rescate del individuo completo, se puede recurrir a métodos vegetativos a través de la extracción de esquejes, mediante el corte de los brazos en la parte de inserción con el tallo para obtener plantas nuevas. Estas estructuras serán curadas mediante la aplicación de azufre en polvo en el área de corte y se dejarán ventilar hasta que la herida cicatrice

### Rescate de germoplasma mediante semillas

El término "recolección de semilla" usualmente se usa para describir esta actividad; sin embargo, en la práctica casi siempre lo que se recolecta son los frutos. Posteriormente, para algunas especies, se extraen las semillas y se desechan los frutos; mientras que, para otras, los frutos se siembran íntegros en el vivero, con la semilla o las semillas que contienen.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Antes de recolectar las semillas, se verificará la presencia de frutos para las especies seleccionadas, así como su estado fitosanitario, descartando a las plantas con plaga o indicios de enfermedad. Dependiendo de la talla del árbol o arbusto se realizará la recolección por los siguientes métodos:

- **Sacudimiento:** puede inducirse la caída de los frutos por medios artificiales cuando los frutos se separan con facilidad, pero las condiciones del árbol no permiten su extracción manual. Para árboles o arbustos pequeños y ramas bajas, puede sacudirse el árbol directamente, utilizando el peso corporal. Las ramas superiores pueden sacudirse con ayuda de una vara larga terminada en un gancho o con una cuerda. Este método produce buenos resultados, pues facilita la recolección rápida de las semillas, con un buen nivel de viabilidad.
- **Recolección manual:** podrá realizarse cuando los árboles o arbustos que cuenten con ramas bajas con frutos maduros.
- **Recolección en las copas de árboles derribados:** Este método únicamente será empleado cuando los demás métodos no sean viables de aplicar, y consiste en recolectar los frutos una vez que se ha derribado el árbol.

Si se observan ejemplares con tallas superiores a 1 m de altura se contempla la reproducción sexual a través de la semilla, ya que la conformación del cepellón podría dañar el sistema radicular, y ocasionar la muerte del ejemplar una vez colocado en el área de reubicación. Por lo anterior, la eventual colecta de germoplasma es viable, siempre y cuando la temporada de recolección de semillas coincida con las actividades de rescate y reubicación. En su defecto, se optará por la sustitución de la totalidad de los individuos distribuidos en el área de **CUSTF** a través de la adquisición de ejemplares de viveros locales

Las semillas del piñón de California (*Pinus quadrifolia*) poseen una alta viabilidad y germinan rápido cuando pasan por procesos de escarificación. Usualmente, germinan durante la primavera cuando el suelo cuenta con la suficiente humedad.

Por último, los frutos del enebro de baja (*Juniperus californica*) poseen una coloración marrón rojiza cuando ya están maduros y comúnmente contienen una o dos semillas. Al igual que el piñón de California (*Pinus quadrifolia*), las semillas de este arbusto germinan a en la primavera.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

En caso de que se lleve a cabo la recolección de germoplasma se llevará el registro del número de semillas recolectadas diariamente, así como el total de éstas.

#### Traslado de organismos

Los elementos seleccionados para el rescate que puedan ser reubicados de forma inmediata en las porciones adyacentes al área **CUSTF** no requerirán de traslado en movilización de vehículos.

En caso de que sea necesario el traslado de organismos se realizarán a consideración del responsable técnico priorizando su ejecución durante los horarios de menor radiación solar para reducir el estrés causando a las plantas por su manipulación y extracción.

#### Acciones de reubicación de los individuos

Las acciones de reubicación de flora silvestre se ejecutarán en las áreas propuestas, en donde se realizará un recorrido prospectivo a fin de identificar la zona apta para la reubicación. En caso de que algunos individuos se localicen en áreas distintas a las propuestas, se notificará oportunamente a la autoridad competente.

#### Diseño de la plantación

Para este **Programa** no se contempla un diseño de plantación específico como marco real o tresbolillo, ya que, las 5.505 hectáreas adyacentes al área de **CUSTF** actualmente presentan cobertura forestal, por lo tanto, la plantación de los individuos rescatados será realizada en las porciones con mayor disponibilidad de espacio, evitando la competencia de nutrientes y humedad.

Mientras que, en las 19.665 hectáreas correspondientes el área de **CUSTF** temporal, se pretende lograr la revegetación a través de la sucesión ecológica derivada de la plantación de algunos individuos, por lo que, se espera tener un arreglo similar a las condiciones previas al desmonte y despalme, es decir, un arreglo natural sin una forma geométrica definida.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## Ejecución de las actividades de plantación

El primer paso para la ejecución de las acciones de reubicación consiste en el traslado de los individuos al área destinada a este fin, la cual se realizará cuidadosamente para evitar algún tipo de daño a la porción aérea o radicular de la planta a través de las siguientes acciones:

- El traslado de las plantas desde el sitio de rescate a las áreas de reubicación se realizará durante las primeras horas de la mañana para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire que provoquen su deshidratación.
- Se transportará la cantidad óptima de plantas por viaje, evitando sobrecargar las carretillas o vehículos para evitar algún tipo de daño a las plantas.
- En ninguna circunstancia se encimarán contenedores y otros objetos sobre las plantas al momento de su traslado.

## Preparación del área de plantación

Para el presente **Programa** se contempla realizar una preparación manual, la cual se llevará a cabo mediante el uso de herramientas como azadón, pala recta, talacho, pico y coa principalmente. Con este método solo se intervendrá el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.

## Plantación de los individuos rescatados

Para la plantación de los elementos que serán establecidos de forma definitiva en las áreas de reubicación de especies se utilizará el sistema denominado cepa común, que consiste en la excavación de un hueco de forma cúbica de 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad o de dimensiones en función del organismo a reubicar. Para aquellos individuos que hayan sido rescatados con cepellón y que cuenten con dimensiones mayores, se ajustará el tamaño de la cepa.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

La forma en la que se realizará la extracción del suelo de la cepa es depositando de un lado, la tierra superficial, y en el lado contrario la tierra extraída a mayor profundidad, de tal forma que, al colocar el individuo, se invierta el orden de la disposición del suelo, colocando en primer lugar el suelo más superficial y después el que se obtuvo de la parte profunda, de esta forma la planta tendrá mayor disposición de nutrientes, pues el suelo superficial es considerado más fértil.

#### Establecimiento de individuos

El primer paso para la ejecución de las acciones de este programa consiste en el traslado de los individuos a las áreas destinadas a este fin, el cual se realizará cuidadosamente para evitar algún tipo de daño a la porción aérea o radicular de la planta a través de las siguientes acciones:

- El traslado de las plantas desde el sitio de rescate a las áreas de revegetación se realizará durante las primeras horas de la mañana para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire que provoquen su deshidratación.
- Se transportará la cantidad óptima de plantas por viaje, evitando sobrecargar las carretillas o vehículos para evitar algún tipo de daño a las plantas.
- En ninguna circunstancia se encimarán contenedores y otros objetos sobre las plantas al momento de su traslado.

Para que las plantas puedan ser establecidas de forma definitiva en las áreas asignadas, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

a) Preparación del área de plantación

Para el programa se contempla la preparación manual, la cual se realizará utilizando herramientas como azadón, pala recta, talacho, pico y coa, principalmente. Con este método solo se intervendrá el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.

b) Plantación de los individuos





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Para la plantación de los elementos que serán establecidos de forma definitiva en las áreas de reubicación se utilizará el sistema denominado cepa común, que consiste en la excavación de un hueco de forma cúbica de 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad o de dimensiones en función del organismo a reubicar. Para aquellos individuos que hayan sido rescatados con cepellón y que cuenten con dimensiones mayores, se ajustará el tamaño de la cepa.

La forma en la que se realizará la extracción del suelo de la cepa es depositando de un lado, la tierra superficial, y en el lado contrario la tierra extraída a mayor profundidad, de tal forma que, al colocar el individuo, se invierta el orden de la disposición del suelo, colocando en primer lugar el suelo más superficial y después el que se obtuvo de la parte profunda, de esta forma la planta tendrá mayor disposición de nutrientes, pues el suelo superficial es considerado más fértil.

## V. Lugares de acopio y reproducción de especies

Con la finalidad de conservar las plantas rescatadas de los sitios dañados por la obra, se deberá instalar un vivero o acopio rústico provisional, bajo los siguientes elementos para su establecimiento:

- Las dimensiones y características de éste deberán ser organizadas en función de los resultados del estudio de comunidades vegetales, que se realiza previamente al desmonte, con la intención de que esté listo para recibir los organismos vegetales rescatados y, según las dimensiones esperadas de las superficies a reforestar al concluir las obras.
- Su ubicación deberá considerar superficies previamente alteradas de preferencia, sitios planos y con acceso a agua y a vías de accesos para el traslado de las plantas.
- El albergue deberá estar instalado e iniciar su funcionamiento de manera previa a las actividades de la maquinaria, ya que previo a estas actividades se deberá realizar el rescate de plantas y material para su germinación y propagación en el acopio.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- El albergue deberá ser construido con materiales fácilmente removibles una vez finalizado su uso, cuando se trate de viveros construidos ex-profeso. Este vivero deberá ser totalmente retirado del sitio al concluir su uso.
- Se debe considerar el tamaño y características del vivero que aseguren la suficiente producción de plantas que se requieren y por todo el tiempo que dure la ejecución de las obras.
- Las instalaciones del vivero deben considerar el cercado del terreno, el suficiente suministro de agua todo el año, la adecuada distribución de las platas, la presencia de una zona de almacenamiento, de germinación y de siembra.
- La tierra para el embolsado deberá proceder de algún banco autorizado en la zona o que corresponda al producto del despalme de las obras, ya que no se autoriza la extracción de suelo de otros predios.
- Se debe de considerar la inversión mínima del vivero para su adecuado funcionamiento, sobre todo en equipo y herramienta para el mantenimiento de los organismos vegetales que se van a conservar. Además de personal fijo para el desarrollo de las actividades del vivero, para lo cual se dará preferencia a la contratación de personal local.
- Se debe considerar asignar un vehículo para transportar tierra, insumos y plantas, así como la permanencia de personas que deberán proporcionar el cuidado y mantenimiento de vivero a lo largo de los meses.

Las coordenadas del polígono del albergue temporal se presentan en la siguiente tabla:

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

En caso de que sea necesario resguardar individuos o germoplasma de manera temporal o, se considere la reproducción sexual o asexual de las especies incluidas en el Programa, la eventual construcción de un vivero temporal es posible, el cual tendrá las condiciones para el óptimo desarrollo de las especies.

En caso de que resulte indispensable el resguardo de individuos de porte herbáceo y/o arbustivo, así como cactáceas, para su posterior establecimiento al interior de las áreas de reforestación (revegetación inducida), estos podrán ser resguardados temporalmente en el vivero.

**VI. Localización de los sitios de reubicación**

La reubicación de las especies propias de la vegetación de chaparral y bosque de pino se realizará en una superficie total de 25.17 hectáreas, correspondiente a dos zonas: 1) una franja de 3 m de ancho adyacente al área de CUSTF que actualmente cuenta con una cobertura vegetal y una superficie total de 5.505 hectáreas, de las cuales 4.877 hectáreas estarán destinadas a la reubicación de especies del chaparral y 0.628 hectáreas para las de bosque de pino; y 2) el área de CUSTF temporal con una superficie de 19.665 hectáreas, de las cuales 17.316 hectáreas albergan vegetación de chaparral y 2.349 hectáreas sustentan bosque de pino. Las coordenadas UTM WGS84 Zona 11 Norte, que delimitan dichas áreas son las siguientes:

**Coordenadas del programa de rescate**

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

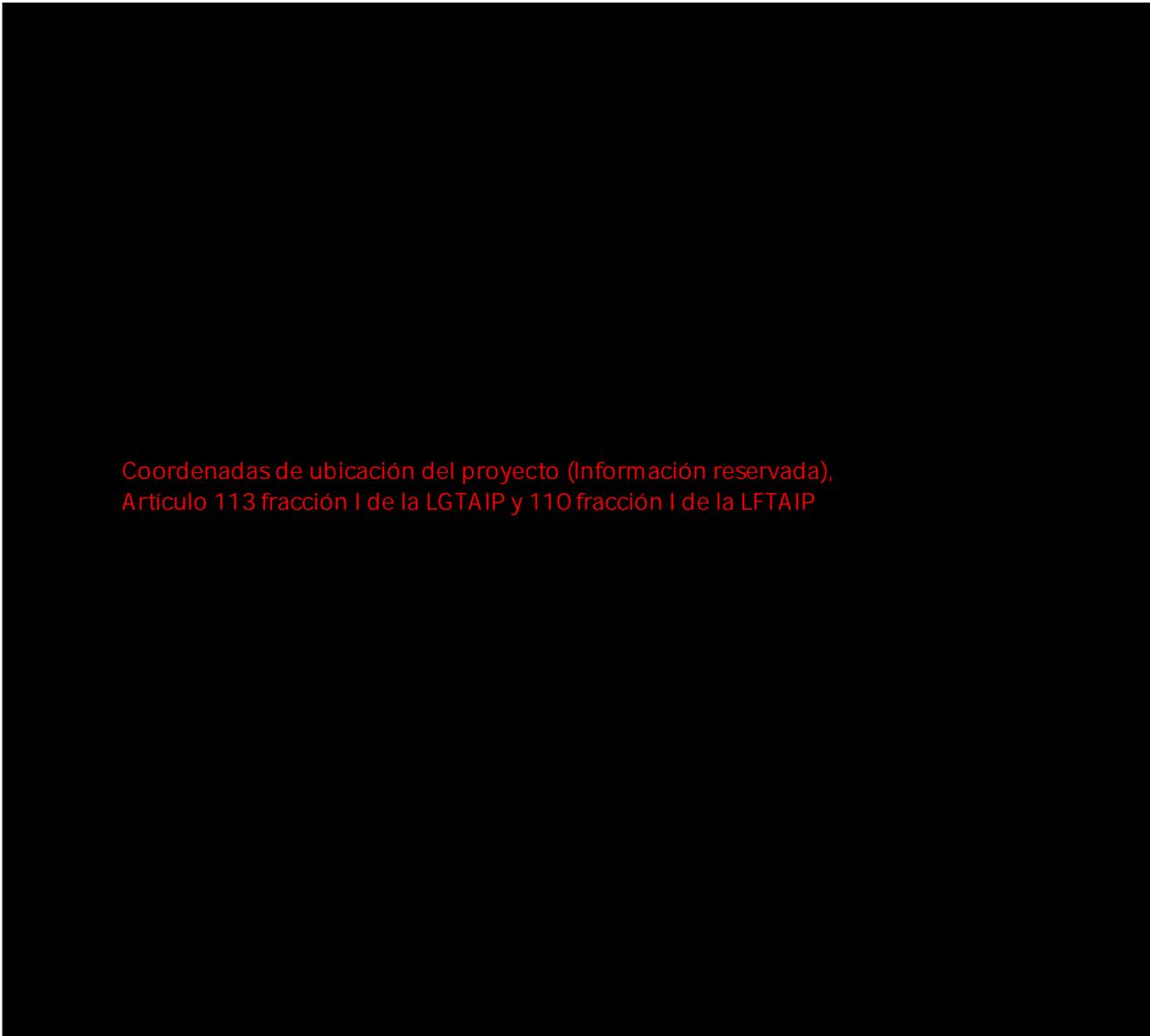


**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE

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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023



Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

La reforestación (revegetación inducida) de las especies reportadas en el área de CUSTF, se realizará en la franja temporal y permanente del área de CUSTF.



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

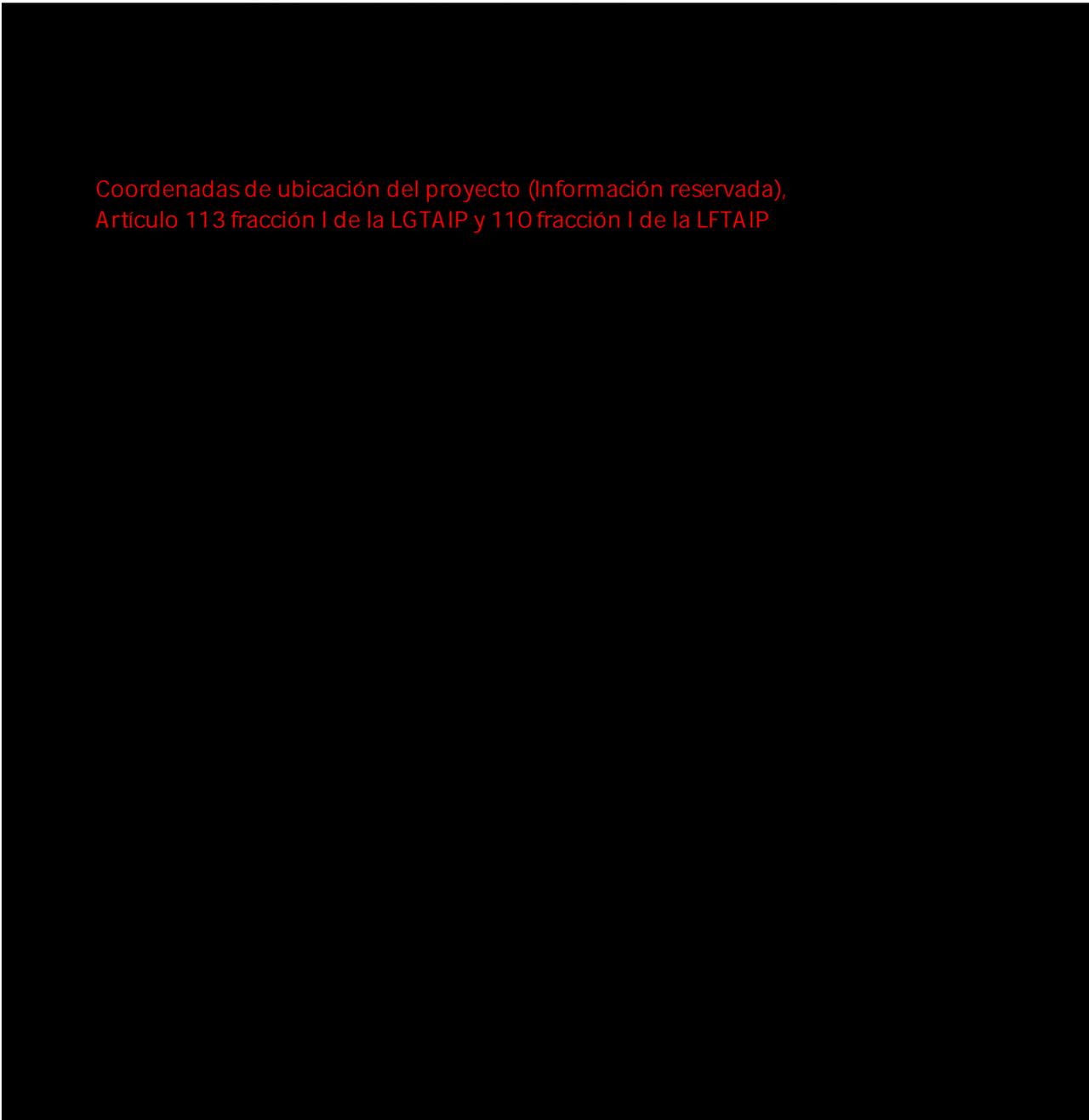




Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas del programa de revegetación en la franja temporal



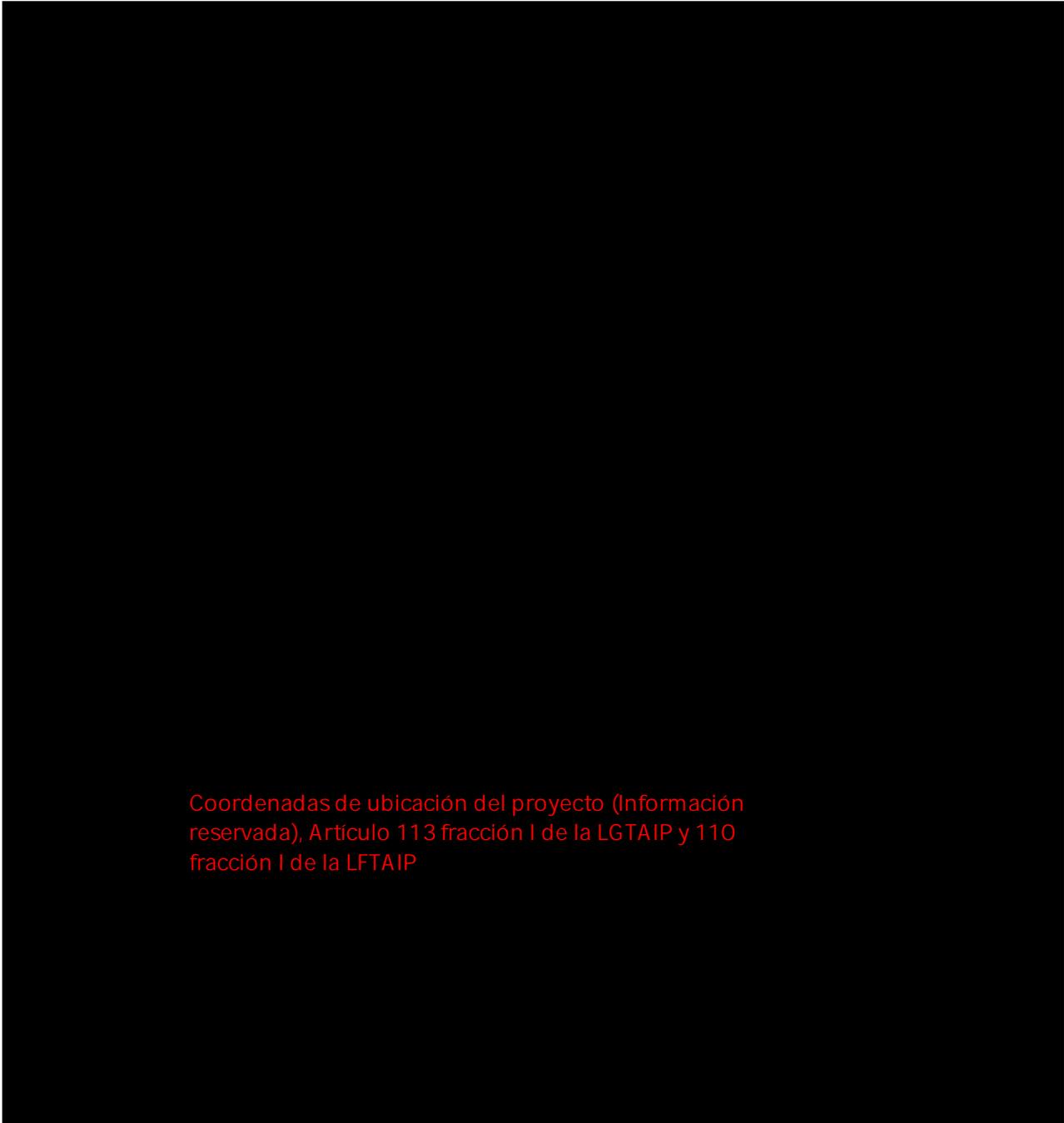
Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023



Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

\*

A



✓

✓



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

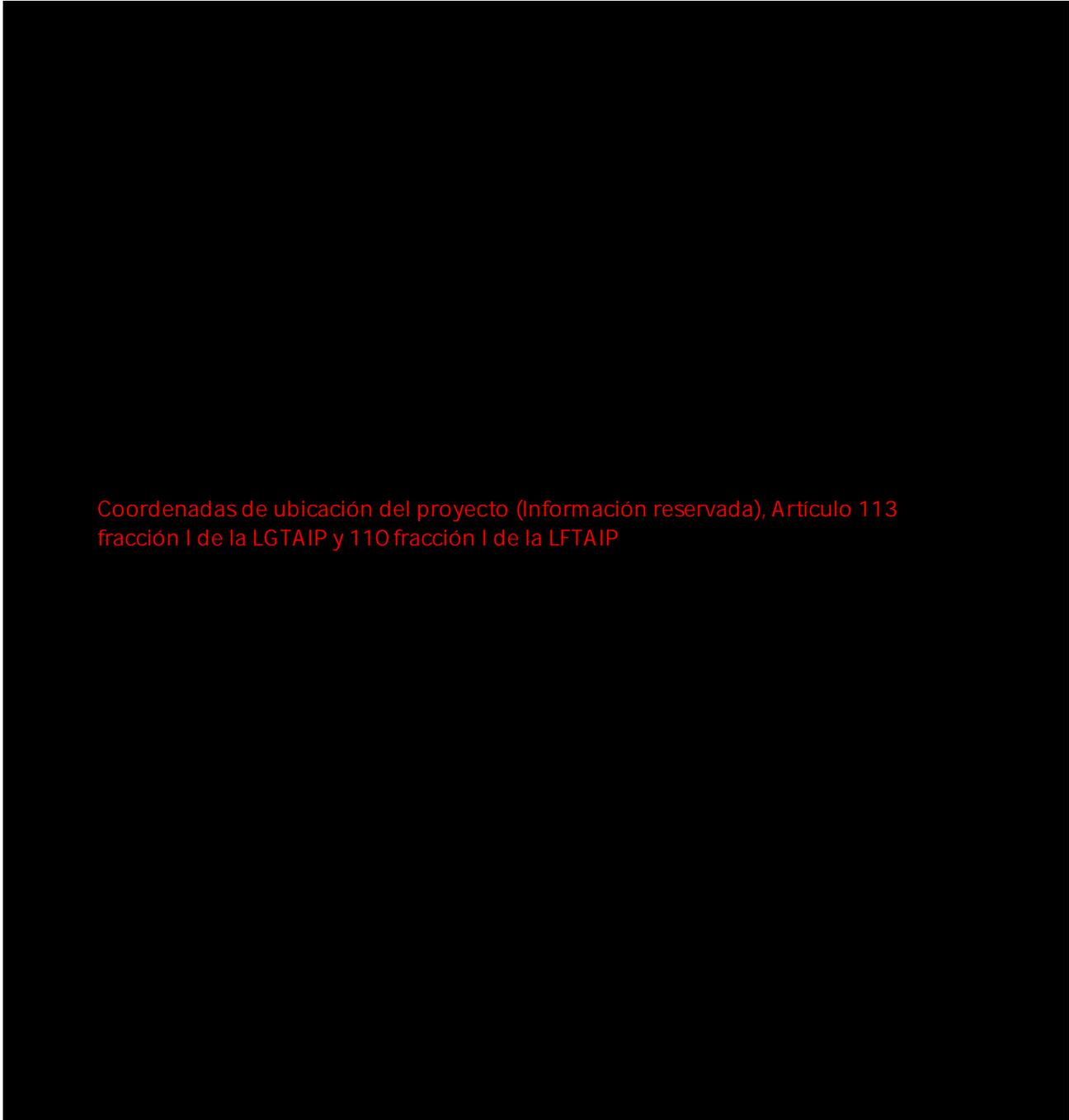
Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023



Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Coordenadas del programa de reforestación (revegetación inducida) en la franja permanente

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





**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 Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP



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 NOROCCIDENTE



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada), Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Coordenadas de ubicación del proyecto (Información reservada),  
Artículo 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

## VII. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia

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

### Riego de las plantas (en casos de sequía extrema)

Posterior al esparcimiento de semillas de especies herbáceas y/o arbustivas al interior del área de reforestación (revegetación inducida) se realizará el primer riego, lo cual promoverá la germinación y desarrollo de los elementos. Mientras que, para los individuos de porte herbáceo y/o arbustivo que hayan sido establecidos, el aporte de agua tendrá la finalidad de suministrar los requerimientos de humedad necesarios para arraigar las plantas.

En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la reubicación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros seis meses, 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).

Asimismo, se propone considerar las condiciones atmosféricas, así como la disponibilidad de humedad para ejecutar riegos de auxilio o supervivencia, los cuales son imprevistos y excepcionales, pues derivan de la actuación urgente ante el estrés hídrico ocasionado por la falta de precipitaciones o sequía extrema que pueda presentarse en la región. Bajo este contexto, se prestará especial atención a finales de la primavera y principios del verano.





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

**Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Control de plagas y enfermedades

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los individuos, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte. 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 reubicación.

Medidas preventivas:

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

- Aislamiento

Consistirá en delimitar con barreras físicas una o varias partes de las plantas, 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 de trabajo y sus alrededores, que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.

Medidas de control

Una vez que se identifican las plagas o enfermedades que afecten las plantas, 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.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### Replantación

En ciertas ocasiones, la plantación no tiene el éxito esperado debido a la influencia de los diferentes factores que intervienen en el proceso, tales como vigor de las plantas utilizadas, las características físicas del sitio, los cuidados requeridos durante la fase de plantación, la época y/o condiciones atmosféricas, etc.; por lo que se debe de contar con una alternativa si alguno de esos factores se presenta o se constituye como deficiente para lograr los objetivos de la reforestación. Por tal motivo, si se observa una supervivencia menor al 80%, se recurrirá a la actividad de replanteo para la sustitución de aquellos árboles que no hayan cumplido con el objetivo de lograr establecerse en el terreno.

### **VIII. Evaluación del rescate y reubicación (indicadores)**

Los indicadores de seguimiento determinados deberán aportar evidencia clara sobre la evolución de las especies en el sitio, de conformidad con los hábitos de crecimiento de las especies seleccionadas en el **Programa**, motivo por el cual han sido seleccionados los siguientes parámetros de evaluación:

- a) Supervivencia de las especies.

Se mantendrá una supervivencia no menor al 80% de los individuos, en la misma proporción de la mezcla de especies que se encuentra definida en este **Programa**. Para lo anterior, se realizará una evaluación periódica de los índices de supervivencia (durante cinco años o en su caso durante el plazo que permita demostrar que las plantas se han establecido en las áreas de reubicación), integrando la información en una bitácora de reporte para mantener informada a la Autoridad sobre el éxito obtenido, mediante la presentación de los informes de seguimiento de los términos y condicionantes de la autorización obtenida en materia forestal.

- b) Estado físico de las plantas.

Durante la evaluación de los índices de supervivencia de las especies, se efectuará también una valoración del estado físico o fitosanitario de los ejemplares reubicados, con la finalidad de identificar la presencia de plagas. En caso de confirmar lo anterior, se realizará un diagnóstico preciso del tipo o tipos de plagas presentes para definir las prácticas de control más adecuadas al tipo de especies utilizadas. Dicha valoración se realizará así mismo cada año durante cinco años, o en su caso durante el plazo que permita demostrar que las plantas se





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

han establecido en las áreas de reubicación, integrando la información en la misma bitácora que se utilizará para mantener informada a la Autoridad sobre el cumplimiento de los objetivos del Programa.

Para cumplir con lo anterior, se contará con un especialista de campo que será el responsable de coordinar las acciones de cuidado posteriores a la reubicación, mismo que entre otros aspectos definirá, por ejemplo, las mejores técnicas de control de plagas y enfermedades, etc. De esta manera, se considerará que las acciones de reubicación tendrán éxito cuando el 80% de los individuos reubicados sobreviva y se muestre adaptado al nuevo sitio (sin marchitamiento, coloraciones propias, sin evidencia de algún tipo de plaga o estrés hídrico y/o presencia de rebrotes vegetativos). Dichas condiciones serán evaluadas en la etapa de monitoreo (cronograma de actividades) y quedará registrado en bitácoras de campo y mediante evidencia fotográfica.

**IX. Programa general de actividades**

El calendario de actividades abarca el tiempo de ejecución que durará la construcción del Proyecto, durante los primeros meses en los cuales se ejecutarán las acciones de rescate y reubicación de flora y las actividades de mantenimiento, sin embargo, el mantenimiento de los individuos reubicados se prolongará hasta asegurar la supervivencia y estabilidad natural de los individuos, el cual podría ser mayor a un año, periodo estimado para asegurar la supervivencia del 80% de los individuos reubicados.

**Calendario de actividades para el programa de rescate y reubicación**

ACTIVIDADES	Meses												Año				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	
Recorrido del trazo	X																
Identificación y marcaje de las especies	X																
Selección de los sitios de trasplante	X																
Preparación del área de reubicación	X	X															
Construcción del vivero temporal	X	X															
Rescate y reubicación de la flora	X	X	X	X													
Reforestación (revegetación inducida)					X	X	X	X									
Aplicación de riego		X	X	X	X	X	X	X	X								





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

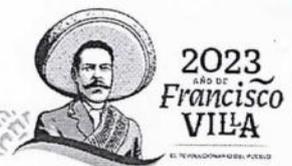
ACTIVIDADES	Meses												Año				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	
Actividades de mantenimiento en vivero		X	X	X	X	X	X	X	X								
Riego y control de maleza		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Seguimiento, mantenimiento y control	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Informes de seguimiento.						X						X	X	X	X	X	

El plazo de **12 meses** solicitados para realizar las actividades de cambio de uso del suelo se realizará el rescate y reubicación de las especies de flora, en tanto que para un periodo de cinco años se realizará la evaluación de indicadores de supervivencia en las áreas de reubicación y reforestación (revegetación inducida), así como la construcción de las obras de conservación para mitigar la erosión.

**X. Informe de avances y resultados**

Los informes deberán de contener las actividades realizadas para este **Programa** incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas y demás información que considere necesaria para respaldar el cumplimiento del presente **Programa**. El primer informe se deberá entregar en los 6 meses posteriores al inicio de la remoción de la vegetación forestal, posterior al primer informe semestral, se entregarán informes de seguimiento con una periodicidad semestral durante 5 años.

DRB / ALDS / RIRM / CMJ / EMAG





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

## Anexo 2 de 2

**Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto denominado "Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9", ubicado en el municipio de Tecate, en el estado de Baja California. Trámite identificado con la bitácora 09/DSA0026/10/22.**

### I. Introducción

El presente programa es un instrumento técnico que establece y describe las características de las acciones y metodologías de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre, a través de las cuales se pretende preservar la estabilidad poblacional regional de las especies existentes al interior de la superficie de 44.176 hectáreas en donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) para la realización del proyecto denominado "**Expansión Gasoducto Rosarito, Segmento 3 ETJ 9**", en adelante el **Proyecto**, con ubicación en el municipio de Tecate, en el estado de Baja California.

La remoción de la vegetación para la construcción y operación de este tipo de proyectos tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios, generando una afectación directa a la fauna. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

Por lo anterior, se desarrolla el presente programa, en el cual se contemplarán todas las especies reportadas en el área de **CUSTF**, y dada la movilidad de la fauna, también las especies reportadas en la Cuenca Hidrográfica (CH), así como la selección de los sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

Este programa está encaminado principalmente al rescate de fauna silvestre que se verá afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del **Proyecto**. El término "rescate" se deberá entender como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza y devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares y el término "protección", se refiere a preservar los hábitat naturales y ecosistemas frágiles de alteración, además de aprovechar de manera racional y sostenidamente los recursos naturales; salvaguardando la diversidad genética de las especies, particularmente las endémicas y en





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

alguna categoría de riesgo, mientras que la "conservación", es un término que se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales. Finalmente, el concepto de "manejo", se refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de este tipo de proyectos eliminan lo que se conoce como "hábitat" de la fauna silvestre. Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento son las más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de la fauna desde un lugar geográfico a otro es cada vez más utilizada como parte de las estrategias destinadas a resolver los conflictos que se producen entre los proyectos para el desarrollo económico humano y la sobrevivencia de las poblaciones de fauna silvestre.

Es importante mencionar que los ejemplares capturados en la superficie sujeta a **CUSTF** serán reubicados en otro sitio ecológicamente similar, para que de esta manera se asegure que la fauna capturada cuente con los recursos necesarios para su sobrevivencia.

Para el desarrollo de este programa fueron consideradas las condiciones físicas de la superficie sujeta a **CUSTF**, así como las características propias de las especies de fauna posibles a ser ahuyentadas y en todo caso a ser rescatadas, de modo que se maximice la probabilidad de supervivencia de los organismos cuya manipulación derive de la aplicación del presente programa.

## II. Objetivos

### 1. General

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de fauna que pudieran presentarse en el área sujeta a **CUSTF**. Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes, consideradas o no bajo algún estatus de protección con base en su clasificación en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Normativo III, endemismo o aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento.

## 2. Específicos

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

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de poca movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- Realizar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- Ahuyentar individuos de especies de aves y mamíferos de talla mediana a grande, antes y durante la ejecución de las actividades del **Proyecto**.
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca agilidad, que se encuentren en el área del **Proyecto**.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en mediano o largo plazo.
- Ejecutar la manipulación de las especies faunísticas rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo a los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original y con una barrera natural que impida su regreso al área del **Proyecto**.
- Verificar que los sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados y realizar la reubicación.
- Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, de lento desplazamiento y/o endémica.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre presentes en el área del **Proyecto**.

A

K



J



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### III. Alcances

El presente programa de ahuyentamiento y de rescate, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de **CUSTF**. Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados faunísticos obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la Cuenca Hidrológico Forestal (**CHF**) así como los realizados en la superficie sujeta a **CUSTF**, que en su momento se pueden encontrar en los frentes de trabajo y que se tendrán que ahuyentar o rescatar para su posterior reubicación.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, en el área de **CUSTF** se encontraron algunas especies dentro de las categorías de riesgo. Asimismo, en caso de que al momento de realizar el **CUSTF** se tenga presencia de alguna otra especie de la base potencial listada en alguna categoría de riesgo, se tendrá especial cuidado en el manejo, haciendo hincapié que previo al desmonte, se realizará el estudio prospectivo y el ahuyentamiento de las especies.

Derivado del listado taxonómico de las especies de vertebrados terrestres registrados en campo, de su estado de conservación y del conocimiento práctico que los expertos en distintos grupos taxonómicos tienen sobre los hábitos y capacidades de desplazamiento de las especies, se identificaron a aquellas que serán sujetas a actividades de ahuyentamiento y las que necesitarán ser capturadas para su posterior reubicación en sitios que cuenten con características similares al área del **CUSTF**. Por último, es importante mencionar que, durante la jornada de campo no se registraron especies de anfibios.

#### Especies susceptibles a ahuyentamiento

Los grupos de vertebrados muestran diferencias en cuanto a la capacidad de desplazarse de un lugar a otro de manera independiente. Tomando esto como referencia, se realizó la selección de aquellas especies susceptibles de ahuyentamiento, y que corresponden a las aves y los mamíferos medianos y grandes, pues estos tienen agilidad y capacidad de desplazamiento elevada. Esto significa que pueden moverse a voluntad cuando existe una perturbación en el ambiente.

En algunos casos, ciertas especies de aves quedarán exentas del ahuyentamiento, particularmente, cuando se encuentren en temporada de anidamiento. Para ese caso, se emplearán técnicas responsables para la remoción de los nidos.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

### Especies de aves susceptibles de ahuyentamiento

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique pico amarillo	*
<i>Aeronautas saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	*
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	*
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	*
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	*
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	*
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra	*
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	*
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	*
<i>Artemisiospiza belli</i>	Zacatonero californiano	*
<i>Baeolophus inornatus</i>	Carbonero encinero	*
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	*
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	*
<b><i>Buteo lineatus</i></b>	Aguililla pecho rojo	Pr
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	*
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	*
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	*
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	*
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	*
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	*
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	*
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de anteojos	*
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	*
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	*
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	*
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	*
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	*
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	*
<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Cuervo norteamericano	*
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	*
<i>Dryobates nuttallii</i>	Carpintero californiano	*
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	*
<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del pacífico	*
<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas matorralero	*
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	*
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojos amarillos	*
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	*
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	*
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	*
<i>Gymnorhinus cyanocephalus</i>	Chara piñonera	*
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	*
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria cejas naranjas	*
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	*
<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos negros	*
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	*
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	*

A

A



2



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del oeste	*
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	*
<i>Melospiza melodia</i>	Corrión cantor	*
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	*
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	*
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	*
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas garganta ceniza	*
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	*
<i>Passer domesticus</i>	Corrión doméstico	*
<i>Passerina amoena</i>	Colorín pecho canela	*
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	*
<i>Phainopepla nitens</i>	Capuliner negro	*
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	*
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador moteado	*
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	*
<i>Poecile gambeli</i>	Carbonero ceja blanca	*
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	*
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	*
<i>Psaltirparus minimus</i>	Sastrecillo	*
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	*
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	*
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	*
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de allen	*
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	*
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	*
<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	*
<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguerito cara negra	*
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	*
<i>Spizella atrogularis</i>	Corrión barba negra	*
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	*
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	*
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	*
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche californiano	*
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	*
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	*
<i>Tyto alba</i>	Lechuzá de campanario	*
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	*
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	*
<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris	*
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	*

Para el caso de los mamíferos, en caso de encontrar madrigueras de especies medianas, estas se incluirán en las acciones de rescate para su posterior reubicación.

### Especies de mamíferos susceptibles de ahuyentamiento

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Canis latrans</i>	Coyote	*



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 NOROCCIDENTE



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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	*
<i>Lynx rufus</i>	Lince americano	*
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	*
<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	*
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	*
<i>Puma concolor</i>	Puma	*
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	*
<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero	*
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	*

### Especies susceptibles de rescate

En esta actividad se incluyen aquellas especies cuya movilidad es menor en comparación con las aves y mamíferos medianos y voladores, pues ante el disturbio tienden a buscar áreas de refugio en la cercanía, tales como los mamíferos pequeños y reptiles. También son incluidas las especies que, a pesar de no haber sido detectados durante los monitoreos dentro del área de CUSTF, podrían ser observados durante el desarrollo del Proyecto.

### Especies de mamíferos susceptibles de rescate

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	*
<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón de abazones de San Diego	*
<i>Neotamias obscurus</i>	Chichimoco de Baja California	*
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	*
<i>Neotoma macrotis</i>	Rata magueyera	*
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de California	*
<i>Peromyscus fraterculus</i>	Ratón de Baja California	*
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón Norteamericano	*
<i>Peromyscus truei</i>	Ratón piñonero	*
<i>Thomomys bottae</i>	Tuza norteña	*

### Especies de reptiles susceptibles de rescate

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Anniella stebbinsi</i>	Lagartija sin patas del sur de california	Pr
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	*
<i>Crotalus helleri</i>	Cascabel del pacífico	Pr
<i>Crotalus pyrrhus</i>	Cascabel moteada	*
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	Pr
<i>Gambelia copeii</i>	Lagartija leopardo narigona de baja california	*
<i>Masticophis lateralis</i>	Chirriónera rayada	*
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del noroeste	*
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	*
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	*
<i>Sceloporus orcutti</i>	Lagartija espinosa de granito	*
<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra de agua de dos rayas	A





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Urosaurus nigricauda</i>	Cachora de árbol cola negra	A
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A

Durante la jornada de campo llevada a cabo al interior de la CHF se reportó la presencia de dos especies de anfibios, las cuales no se distribuyeron dentro del área de CUSTF, no obstante, en caso de reportarse durante la ejecución de este programa podrá estar sujeta a rescate y reubicación.

### Especies de anfibios susceptibles de rescate

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Anaxyrus californicus</i>	Sapo de arroyo	A
<i>Pseudacris cadaverina</i>	Rana de coro de california	*

A continuación, se presentan los listados de fauna potencial.

### Listado potencial de especies de fauna

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo
<i>Anser caerulescens</i>	Ganso blanco	*	LC	*
<i>Anser albifrons</i>	Ganso careto mayor	*	LC	*
<i>Branta canadensis</i>	Ganso canadiense mayor	*	LC	*
<i>Spatula discors</i>	Cerceta alas azules	*	LC	*
<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta canela	*	LC	*
<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón norteño	*	LC	*
<i>Mareca strepera</i>	Pato friso	*	LC	*
<i>Mareca americana</i>	Pato chalcuán	*	LC	*
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	*	LC	*
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	*	LC	*
<i>Anas crecca</i>	Cerceta alas verdes	*	LC	*
<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle	*	LC	*
<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja	*	LC	*
<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado	*	LC	*
<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	*	LC	*
<i>Bucephala albeola</i>	Pato monja	*	LC	*
<i>Bucephala clangula</i>	Pato chillón	*	LC	*
<i>Mergus serrator</i>	Mergo copetón	*	LC	*
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	*	LC	*
<i>Oreortyx pictus</i>	Codorniz de montaña	*	LC	*
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	*	LC	*
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	*	LC	*
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejón	*	LC	*
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique pico amarillo	*	LC	*
<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique pico naranja	*	LC	*
<i>Columba livia</i>	Paloma común	*	LC	Exo
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma encinera	*	LC	*
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	*	LC	*
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	*	LC	*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	*	LC	*
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	*	LC	*
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo	*	LC	*
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	*	LC	*
<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacaminos pandeagua	*	LC	*
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux	*	LC	*
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	*	LC	*
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra	*	LC	SE
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	*	LC	*
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	*	LC	*
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo	*	NT	*
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de allen	*	LC	SE
<i>Rallus limicola</i>	Rascón cara gris	A	LC	*
<i>Porzana carolina</i>	Polluela sora	*	LC	*
<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta frente roja	*	LC	*
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	*	LC	*
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	*	LC	*
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	*	LC	*
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	*	LC	*
<i>Charadrius montanus</i>	Chorlo llanero	A	NT	*
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo	*	LC	*
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de baird	*	LC	*
<i>Calidris minutilla</i>	Playero diminuto	*	LC	*
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	*	LC	*
<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	A	LC	*
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero pico largo	*	LC	*
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona norteamericana	*	LC	*
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	*	LC	*
<i>Tringa incana</i>	Playero vagabundo	*	LC	*
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	*	LC	*
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	*	LC	*
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo pico largo	*	LC	*
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	*	LC	*
<i>Nannopterum auritum</i>	Cormorán orejón	*	LC	*
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro menor	Pr	LC	*
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	*	LC	*
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	*	LC	*
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	*	LC	*
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	*	LC	Exo
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	*	LC	*
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	*	LC	*
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	*	LC	*
<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	*	LC	*
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A	LC	*
<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán rastrero	*	LC	*
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	Pr	LC	*
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr	LC	*
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila cabeza blanca	P	LC	*

X

X



2



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr	LC	*
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Pr	LC	*
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	LC	*
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	*	LC	*
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	Pr	LC	*
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	*	LC	*
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del oeste	*	LC	*
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	*	LC	*
<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano	*	LC	SE
<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	*	LC	*
<i>Asio otus</i>	Búho cara canela	*	LC	*
<i>Asio flammeus</i>	Búho sabanero	Pr	LC	*
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	*	LC	*
<i>Melanerpes lewis</i>	Carpintero de lewis	*	LC	*
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	*	LC	*
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	*	LC	*
<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	Carpintero elegante	*	LC	*
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero moteado	*	LC	*
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Carpintero nuca roja	*	LC	*
<i>Sphyrapicus ruber</i>	Carpintero pecho rojo	*	LC	*
<i>Dryobates nuttallii</i>	Carpintero californiano	*	LC	*
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	*	LC	*
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero albinegro mayor	*	LC	*
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	*	LC	*
<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero de pechera del noroeste	*	LC	*
<i>Caracara plancus</i>	Caracara quebrantahuesos	*	LC	*
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	*	LC	*
<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	*	LC	*
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	LC	*
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	LC	*
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas garganta ceniza	*	LC	*
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibú	*	LC	SE
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	*	LC	*
<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas boreal	*	NT	*
<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del oeste	*	LC	*
<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas saucero	*	LC	*
<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de hammond	*	LC	*
<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas bajacolita	*	LC	SE
<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas matorralero	*	LC	SE
<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del pacífico	*	LC	SE
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	*	LC	*
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	*	LC	*
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	*	LC	*
<i>Vireo bellii</i>	Vireo de bell	*	LC	*
<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris	*	LC	SE
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	*	LC	*





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

Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin	*	LC	SE
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	*	LC	*
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	*	NT	*
<i>Gymnorhinus cyanocephalus</i>	Chara piñonera	*	VU	*
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	*	LC	*
<i>Nucifraga columbiana</i>	Cascanueces americano	P	LC	*
<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Cuervo norteamericano	*	LC	*
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	*	LC	*
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	*	LC	*
<i>Poecile gambeli</i>	Carbonero cejas blancas	*	LC	*
<i>Baeolophus inornatus</i>	Carbonero encinero	*	LC	*
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	*	LC	*
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	*	LC	*
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	*	LC	*
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	*	LC	*
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	*	LC	*
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	*	LC	*
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	*	LC	*
<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo	*	LC	*
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	*	LC	*
<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo matraquita	*	LC	*
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	*	LC	*
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero negro	*	LC	*
<i>Sitta canadensis</i>	Bajapalos pecho canela	*	LC	*
<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos pecho blanco	*	LC	*
<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos enano	*	LC	*
<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito americano	*	LC	*
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	*	LC	*
<i>Polioptila melanura</i>	Perlita del desierto	*	LC	*
<i>Polioptila californica</i>	Perlita californiana	*	LC	*
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	*	LC	*
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	*	LC	*
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	*	LC	*
<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared pantanero	*	LC	*
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	*	LC	*
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	*	LC	*
<i>Toxostoma cinereum</i>	Cuicacoche bajacaliforniano	*	LC	EN
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche californiano	*	LC	*
<i>Toxostoma lecontei</i>	Cuicacoche pálido	*	LC	*
<i>Toxostoma crissale</i>	Cuicacoche crisal	*	LC	*
<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuicacoche chato	*	LC	*
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	*	LC	*
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	*	LC	Exo
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	*	LC	*
<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido	*	LC	*
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño	Pr	LC	*
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de anteojos	*	LC	*
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela	*	LC	*

X

A



L



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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	*	LC	*
<i>Ixoreus naevius</i>	Mirlo cinchado	*	LC	*
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	*	LC	Exo
<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita norteamericana	*	LC	*
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	*	LC	*
<i>Haemorhous purpureus</i>	Pinzón colorado	*	LC	*
<i>Haemorhous cassinii</i>	Pinzón serrano	*	LC	*
<i>Loxia curvirostra</i>	Picotuerto rojo	*	LC	*
<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito pinero	*	LC	*
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	*	LC	*
<i>Spinus lawrencei</i>	Jilguerito cara negra	*	LC	*
<i>Spinus tristis</i>	Jilguerito canario	*	LC	*
<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	*	LC	*
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	*	LC	*
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	*	LC	*
<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión alas blancas	*	LC	*
<i>Spizella passerina</i>	Gorrión cejas blancas	*	LC	*
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	*	LC	SE
<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	*	LC	*
<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de brewer	*	LC	*
<i>Passerella iliaca</i>	Gorrión rascador	*	LC	*
<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos negros	*	LC	*
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	*	LC	*
<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrión corona amarilla	*	LC	*
<i>Artemisiospiza belli</i>	Zacatonero californiano	*	LC	*
<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	*	LC	*
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	*	LC	*
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	*	LC	*
<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de lincoln	*	LC	*
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	*	LC	*
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	*	LC	*
<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador cola verde	*	LC	*
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador moteado	*	LC	*
<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	*	LC	*
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	*	LC	*
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del oeste	*	LC	*
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	*	LC	SE
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria cejas naranjas	*	LC	SE
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	*	LC	SE
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	*	LC	*
<i>Agelaius tricolor</i>	Tordo tricolor	*	EN	*
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	*	LC	*
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojos amarillos	*	LC	*
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	*	LC	*
<i>Leiostyris celata</i>	Chipe oliváceo	*	LC	*
<i>Leiostyris ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	*	LC	*
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe lores negros	A	LC	*
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	*	LC	*





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	*	LC	*
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	*	LC	*
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negro gris	*	LC	SE
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de townsend	*	LC	*
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	*	LC	*
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	*	LC	*
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	*	LC	*
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	*	LC	*
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	*	LC	SE
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	*	LC	*
<i>Passerina amoena</i>	Colorín pecho canela	*	LC	SE

Por lo que, con base en el programa de desarrollo del **Proyecto**, se realizarán los recorridos de campo para identificar y localizar las especies sujetas a protección. Durante el desarrollo de dicha actividad, se anotarán las características del entorno del hábitat de los individuos localizados, tales como refugios, número de individuos, crías juveniles, ubicación georreferenciada del sitio, asociación vegetal y en general, el mayor número de elementos físicos y ecológicos que permitan una mejor toma de decisiones para su ahuyentamiento o en su caso captura y reubicación, quedando todo documentado en la bitácora de campo.

Además de las especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, también se tomarán en cuenta aquellas especies que tienen poca agilidad, como es el caso de los reptiles que se llegarán a presentar en el área del **Proyecto**. También se realizará el rescate de las especies de los anfibios que se pudieran encontrar dentro de la superficie que será afectada por el **CUSTF**, además de mamíferos. De manera general, previo a la ejecución del programa, se deben ubicar los posibles nidos o madrigueras de los vertebrados.

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

Asimismo, se deberá de tomar registro y/o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros); para posteriormente hacer el traslado





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DCGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

y reubicación de los organismos rescatados al lugar previamente seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

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

#### IV. Metodología

A continuación, se presentan las acciones que se implementarán y que tienen como finalidad garantizar la supervivencia de las especies de fauna silvestre que pueden encontrarse en el área de **CUSTF**.

##### Prospección del área

Se realizará un diagnóstico de las áreas de **CUSTF** a través de recorridos para la búsqueda de rastros, nidos, madrigueras o ejemplares de fauna silvestre local. Es necesario determinar cuál es la situación de cada elemento encontrado para seleccionar cada acción a ejecutar; este diagnóstico se realizará previo a la ejecución de los trabajos de desmonte.

Para la identificación de mamíferos en el área, generalmente se utiliza la técnica de los rastros. Por lo que, es necesario determinar si las huellas o rastros están utilizando el hábitat como paso o si se dirigen a algún punto clave para sus funciones vitales como alimentación, refugio o anidación.

##### Identificación de nidos y madrigueras

Para la búsqueda de nidos dentro del área de **CUSTF**, se realizarán recorridos para la observación directa con ayuda de binoculares. En caso de que se localice un nido activo, será marcado con una banderilla rotulada para prevenir a los equipos que laboren en las inmediaciones y de esta forma preservarlo, en medida de lo posible, hasta su abandono por parte de los polluelos. Asimismo, se acordonará el área con un radio de al menos 5 metros.

En caso de que la preservación *in situ* no sea viable, se ejecutará la reubicación de la rama completa donde se encuentre el nido cortándola con cuidado y posteriormente sujetándola firmemente en un árbol cercano. Los trabajos se realizarán con guantes y cubre bocas para evitar impregnar el olor propio en el nido, ya que esto, en ocasiones, persuade a los padres para abandonarlo. Solo en ocasiones excepcionales se aislará el nido del





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

árbol para su retiro. Esta recomendación se deberá de realizar con mayor énfasis si la especie anidada se encuentra dentro de algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en su Anexo Normativo III.

En caso de que se observen madrigueras, serán monitoreadas para determinar si están activas. Para ello, se comprobará si está limpia (libre de telarañas u hojas en la entrada), lo cual es un buen indicador que permite saber si está habitado o no; además, se revisará si en la periferia se observan huellas, excrementos o restos de comida en la periferia.

Si esta se encuentra deshabitada, se cubrirá con tierra o se colapsará para evitar la reaparición de organismos en su interior. En caso de que esté habitada, se colocarán trampas a su alrededor y se utilizarán métodos de ahuyentamiento.

#### Ahuyentamiento

Esta es la actividad previa a los trabajos de preparación del sitio y es recomendable realizarla antes de los trabajos de desmonte y despalme.

El ahuyentamiento consiste en realizar recorridos, emitiendo algún ruido, como el del megáfono, para propiciar que la fauna presente se desplace fuera del área de **CUSTF**. Es importante que el recorrido sea direccional, con el objeto de dirigir a los ejemplares a sitios seguros previamente identificados, nunca hacia otras áreas del **Proyecto**, zonas pobladas o carreteras y caminos.

Esta es una actividad enfocada a los ejemplares de fauna silvestre con una alta capacidad de desplazamiento, como son los mamíferos medianos y grandes, así como a las especies de aves, debido a que un rescate puede resultar una labor infructuosa, ya que el ámbito hogareño que presentan la mayoría de los mamíferos es extenso, es decir, tienen la capacidad de desplazarse por grandes superficies; mientras que en caso de las aves, tienen la capacidad de desplazarse fácilmente mediante el vuelo y suelen alejarse rápidamente ante la menor perturbación.

#### Captura y reubicación de especies de fauna

Estas acciones serán ejecutadas antes y durante las actividades de desmonte y despalme y se realizarán de manera intensiva asegurándose que el frente de la obra esté libre de cualquier ejemplar de fauna silvestre.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Consiste en la captura de individuos o poblaciones silvestres de su hábitat natural y su posterior traslado y ubicación a áreas mejor conservadas dentro de la CHF.

A continuación, se presentan los métodos de captura propuestos para los diferentes grupos faunísticos:

### Mamíferos

En general este grupo faunístico es muy evasivo y de difícil registro, por lo que se espera que la campaña de ahuyentamiento sea de gran utilidad.

- Mamíferos pequeños

Las trampas tipo Sherman se emplearán para la captura de mamíferos de talla pequeña, los cebos de las trampas pueden ser diferentes, pero comúnmente se usa una mezcla de avena y vainilla, aunque también se pueden cebar con crema de cacahuete. Las trampas se deberán camuflar con la vegetación del área y se revisarán en las primeras horas del día para evitar la muerte del organismo por estrés excesivo o deshidratación.

- Mamíferos medianos

Para este tipo de organismo se emplearán trampas tipo Tomahawk de diferentes tamaños para capturar mamíferos de talla pequeña y mediana. El cebado se realizará utilizando diferentes atrayentes, pudiendo ser pescado para los organismos carnívoros o diferentes tipos de frutas con semillas para los organismos que son omnívoros.

Las trampas se colocarán por la tarde y se dejarán toda la noche funcionando. Se revisarán durante las primeras horas del día para evitar el estrés o la muerte de los organismos.

Los organismos capturados, se deberán trasladar en la misma trampa o transferirlos a una caja para mascotas cubierta con una manta para disminuir el estrés para posteriormente liberarlo en el área seleccionada. La reubicación de los ejemplares se realizará en zonas aledañas que presenten características que aseguren su supervivencia, como zonas conservadas, lejos de la actividad humana y con características similares al sitio de donde fueron rescatados.

Otras consideraciones para la captura y rescate son:





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

- Cuando sea detectado cualquier animal cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que realicen su captura y posterior reubicación.
- 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.

## Reptiles

La búsqueda de los ejemplares se realizará de forma intensiva en sitios de probable ocurrencia como las bases de las hierbas y arbustos, hojas y ramas caídas, así como en las conglomeraciones de rocas y cuerpos de agua.

Para cada ejemplar capturado se registrará la especie, microhábitat, fecha y hora de captura. Los individuos se identificarán con las guías y claves de reptiles disponibles. También se revisarán los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III para determinar las especies bajo alguna categoría de riesgo.

Debido a que los reptiles son organismos que requieren de una fuente de energía externa para poder desarrollar sus actividades diarias, es recomendable que el mayor esfuerzo de captura se efectúe por la mañana y media tarde, ya que es el período del día en el cual ellos presentan una menor actividad.

Los métodos empleados para su captura serán las cañas de pesca con lazos de nylon y la captura manual directa, o bien con el apoyo de ganchos y pinzas herpetológicas. Los ejemplares capturados se colocarán individualmente en sacos de manta, registrando las características físicas en una libreta de campo, asignándoles un número de referencia, así como la fecha.

Para el caso de las lagartijas se puede realizar de forma manual, dando un manotazo rápido o con ligas, las cuales son lanzadas sobre el reptil cuidando de no lanzarla con demasiada fuerza para no lastimar al organismo y solo aturdirlos momentáneamente. Para el caso de serpientes no venenosas, estas pueden ser capturadas directamente con la mano o bien, con ayuda del gancho herpetológico.

En el caso de las serpientes venenosas, se les puede tomar del cuerpo con ayuda de las pinzas herpetológicas. También pueden ser tomadas por detrás de la cabeza, colocando antes el gancho en la base y después tomándola con las manos con firmeza. No obstante, se recomienda evitar lo más posible la manipulación directa, con el fin de evitar accidentes ofídicos. Es importante considerar que las serpientes son organismos delicados y pueden ser lastimadas por un mal manejo.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Posterior a la captura, se colocarán en bolsas de manta o en recipientes de plástico para inmovilizarlos, trasladarlos y reubicarlos en un lapso no mayor de ocho horas después de su captura, para posteriormente ser liberado lejos de la zona de intervención, en áreas que cuenten con los elementos bióticos y abióticos similares al lugar de captura.

- Anfibios

La búsqueda de estos ejemplares resulta productiva cuando se levantan troncos podridos, rocas y removiendo la hojarasca acumulada en el suelo, capturando los ejemplares con la mano, para posteriormente depositarlos en bolsas de plástico.

Durante el traslado del ejemplar al sitio final de reubicación se recomienda humedecer el interior de las bolsas de plástico para evitar que el organismo presente estrés por desecación.

#### V. Área de reubicación de la fauna a rescatar

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

Dada la longitud del trazo correspondiente al área del **Proyecto** se proponen tres sitios potenciales para las acciones de reubicación de fauna silvestre que pudiera estar distribuida al interior de **CUSTF**.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de los sitios de reubicación de la fauna silvestre.

Coordenadas de ubicación del proyecto  
(Información reservada), Artículo 113  
fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la  
LFTAIP

Los sitios seleccionados para la reubicación de la fauna silvestre responden a condiciones similares a las áreas de **CUSTF** por lo que se buscará su incorporación en un hábitat similar. En caso de que, al momento de la reubicación, se modifiquen los sitios propuestos por situaciones particulares o se establezcan sitios adicionales (técnicamente más convenientes), se notificará a la autoridad cualquier cambio que suceda, teniendo como





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UCI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

prioridad el salvaguardar la integridad de los organismos rescatados y la adecuada reintroducción a su hábitat natural.

## VI. Acciones a realizar para garantizar la supervivencia

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

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

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

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con el siguiente indicador:

- Supervivencia de todos los organismos capturados durante el rescate y liberación en los sitios seleccionados para dicho fin.

## VII. Programa de actividades





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UGI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

Este programa de rescate de fauna silvestre se deberá realizar de manera previa y durante las actividades de **CUSTF**, con una anticipación mínima respecto de los trabajos de desmonte y despalme de cada área destinada a la construcción de infraestructura. Además, se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de las actividades de construcción contempladas para la implementación del **Proyecto**.

El cronograma de actividades considera 12 meses para ejecución del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, sin embargo, se hará monitoreos semestrales durante el tiempo considerado para realizar el **CUSTF** con la finalidad de demostrar que la ejecución del **Proyecto** no afectó a ningún individuo de fauna. El programa se llevará a cabo en todas las etapas del **Proyecto**, pero en especial en la etapa donde se considera el **CUSTF** del **Proyecto**, incluyendo la construcción. La entrega de informes de cumplimiento del presente programa se realizará conforme al calendario que a continuación se presenta.

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

**Cronograma de actividades de rescate de fauna**

Actividad	Año 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ahuyentamiento de fauna Impartición de talleres de concientización e implementación de un reglamento interno.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Colocación de avisos de protección	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Identificación de las especies a rescatar		X	X									
Identificación de nidos, madrigueras y otros sitios de refugio		X	X									
Rescate de individuos de fauna silvestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transporte y Reubicación de individuos de fauna silvestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo y evaluación						X						X

En los **12 meses** del **CUSTF** se realizará el rescate y reubicación controlada de fauna, en ese periodo realizará la evaluación de monitoreo para definir la recolonización de las áreas restauradas que comprenden el área de **CUSTF** del **Proyecto**.





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

**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio No. ASEA/UCI/DGGPI/1047/2023  
Ciudad de México, a 08 de mayo de 2023

**IX. Informes de avances y resultados**

El programa general de trabajo del ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará en un plazo de **12 meses**, el primer informe será presentado seis meses posteriores al inicio de las actividades de desmonte y despalme y otro informe al finalizar las actividades de **CUSTF**. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica, videos, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

DRB / ALDS / RIRM / CMJ / EMAG

