

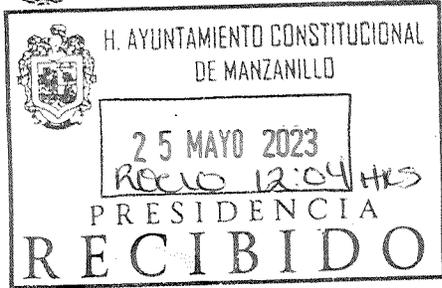


MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2023
AÑO DE
FRANCISCO
VILLA



Bitácora:06/DS-0006/12/22
Colima, Colima, 09 de mayo de 2023
Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

16 Mayo 2023
12:35 P.M.

**PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., A TRAVÉS DEL C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO
REPRESENTANTE LEGAL
BOSQUES DE CIDROS NO. 173 BOSQUE DE LAS LOMAS, 05120
CUAJIMALPA DE MORELOS, CIUDAD DE MÉXICO
TELÉFONO: 5527890226**

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.88 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima, y

RESULTANDO

I. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 01 de diciembre de 2022, recibido en esta Oficina de Representación el 01 de diciembre de 2022, PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.88 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- Copia cotejada de la escritura pública 43,779 de fecha 20 de mayo de 2021 que contiene la protocolización de la escritura constitutiva de Promovías Terrestres S.A de C.V.
- Otorgamiento del poder como representante legal en favor del promovente C.P. Ángel Pineda Altamirano.
- Original y copia del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.
- Medio magnético USB (1 tanto) conteniendo el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.
- Original y copia del comprobante de pago de derechos, productos o aprovechamientos y el formato e5.
- Original y copia de la solicitud de ingreso del trámite (FF-SEMARNAT-030).
- Copia simple de identificación oficial vigente del C. Ángel Pineda Altamirano en su carácter de representante legal.

Recibí ORIGINAL
TONUS VÁSQUEZ RAMÍREZ

[Handwritten signature]





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

- Copia certificada del título de concesión expedido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en favor de la empresa para construir el tramo Armería-Manzanillo fechado el 28 de mayo de 2021, y oficio No. 34.1.1.3-1241 de fecha 31 de octubre de 2022 emitido por la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, otorgando CONSTANCIA DE POSESIÓN DEL DERECHO DE VÍA DEL LIBRAMIENTO MANZANILLO a favor de PROMOVÍAS TERRESTRES S.A DE C.V., donde la autoriza en su calidad de concesionaria antes aludido, con lo que se acredita la posesión legal en términos del artículo 139 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Carta poder para realizar los trámites de PROMOVÍAS S.A. de C.V., firmada por el otorgante C. Angel Pineda Altamirano y quien acepta el poder C. Arq. Simón Medina Limón.
- II. Que con memorándum N° 16/22 de fecha 06 de diciembre de 2022, la Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales, solicitó a la Unidad Jurídica el dictamen respecto a la documentación legal del proyecto: "Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo", a realizarse en el municipio de Manzanillo, Colima.
- III. Que mediante oficio sin número de fecha 9 de diciembre de 2022, la Unidad Jurídica emitió opinión respecto a la documentación legal del proyecto, dictaminando PROCEDENTE.
- IV. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/2931/2022 de fecha 08 de diciembre de 2022, esta Oficina de Representación solicitó a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), informará si tenía algún procedimiento instaurado en trámite o ya resuelto. Misma instancia que fue notificada el 27 de enero de 2023 y que emitió su opinión informando que no se cuenta con ningún procedimiento instaurado, por lo que se consideró como opinión factible.
- V. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/2952/2022 de fecha 12 de diciembre de 2022, esta Oficina de Representación solicitó al H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Manzanillo, Col., su opinión de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal en que está inmerso el proyecto "Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo". Misma instancia que fue notificada el 05 de enero de 2023 y que no emitió su opinión en el plazo solicitado, por lo que se consideró como opinión factible.
- VI. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/2953/2022 de fecha 12 de diciembre de 2022, esta Oficina de Representación solicitó al IMADES Colima., su opinión de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Colima en que está inmerso el proyecto "Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo". Misma instancia que fue notificada el 10 de enero de 2023, y que no emitió su opinión en el plazo solicitado, por lo que se consideró como opinión factible.
- VII. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/2954/2022 de fecha 12 de diciembre de 2022, esta Oficina de Representación solicitó a la Dirección Local de la CONAGUA dictamen de factibilidad a nivel de la cuenca, subcuenca y microcuenca en que está inmerso el proyecto "Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo". Misma instancia que fue notificada el 04 de enero de 2023 y que emitió su opinión mediante oficio N° B00.908.04.000120, del 16 de enero de 2023, concluyendo que este proyecto se traslapa con 6 cuerpos de agua superficiales de primer orden como son los arroyos La Tigra, Jalipa, Punta de Agua, Canal de Punta de Agua, Santiago o Chandiablo y Miramar por lo que se afectará el régimen hidrológico e hidráulico de los





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

arroyos en cuestión, sin embargo, es necesario que se delimite zona federal del cauce y se proyecte las obras conforme a los gastos de diseño según el tipo de obra propuesta acorde a la normatividad de la CONAGUA.

- VIII. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/0285/2023 de fecha 03 de febrero de 2023, esta Oficina de Representación, requirió a PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:

- Deberá desarrollar y abundar sobre la cuarta excepcionalidad sobre la capacidad de almacenamiento de carbono, ya que solo alude a este tema en el capítulo sobre los Servicios Ambientales.
- IX. Que mediante ESCRITO LIBRE de fecha 21 de febrero de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 23 de febrero de 2023, PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con ubicación en el o los municipio(s) Manzanillo en el estado de Colima.
- X. Que mediante oficio N°06/SGPARN/UARRN/0455/2023 de fecha 27 de febrero de 2023, esta Oficina de Representación, otorgó a PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio 06/SGPARN/UARRN/0285/2023 de fecha 03 de febrero de 2023, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- XI. Que mediante ESCRITO LIBRE de fecha 08 de marzo de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 08 de marzo de 2023, PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°06/SGPARN/UARRN/0285/2023 de fecha 03 de febrero de 2023, la cual cumplió con lo requerido.

Respondiendo de la siguiente manera:

- Deberá desarrollar y abundar sobre la cuarta excepcionalidad sobre la capacidad de almacenamiento de carbono, ya que solo alude a este tema en el capítulo sobre los Servicios Ambientales.

En atención a lo solicitado, en este apartado se indica que para dar cumplimiento a la cuarta excepcionalidad que solicita la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 93 relativo a la capacidad de almacenamiento de carbono y su mitigación, se realizaron consultaron bibliográficas además del cálculo de la captura de carbono que estarían llevando a cabo los





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARN/1147/2023

terrenos forestales actualmente.

Para el cálculo de la captura de carbono se tomaron como base los datos dasométricos del muestreo de flora realizado en las inmediaciones de los terrenos forestales solicitados para el cambio de uso de suelo, específicamente, se consideró la información del estrato arbóreo, que es la que cuenta con los diámetros normales que sirvieron para la estimación la biomasa.

La estimación de la captura de carbono no es un tema simple, ya que presenta muchas variables que hacen de este rubro un tanto difícil de estimar, concretamente se refiere a la cantidad de carbono fijado en la biomasa de organismos vivos (vegetación). En las estimaciones del carbono almacenado para biomasa aérea se asume generalmente el valor de carbono en un 50% en materia seca sin diferenciar especies esto con base en lo reportado por Sandra Brown (2014) en su artículo "Métodos de estimación de biomasa para bosques tropicales con aplicaciones a datos de inventario forestal". Así mismo, otros autores manifiestan la posibilidad de calcular el contenido de carbono según la especie y el tejido.

Metodología para el cálculo de carbono almacenado en el CUSTF

Para estimar la cantidad de carbono almacenado en el área solicitada para el cambio de uso de suelo, se aplicó una fórmula basada en el cálculo de biomasa la cual fue tomada del artículo "Métodos de estimación de biomasa para bosques tropicales con aplicaciones a datos de inventario forestal", concerniente a la parte aérea de las plantas, partiendo que el valor de carbono almacenado en la materia seca es del 50%. Por lo tanto, a continuación, se plantea la ecuación utilizada para el cálculo de biomasa en especies leñosas registradas en el muestreo de vegetación en el interior del área solicitada para el CUSTF.

$$BIO = 34.4703 / 8.0671(DN) + 0.6589 (DN^2)$$

Donde:

BIO: Biomasa sobre el suelo (kilogramos de masa seca árbol) DN: Diámetro normal

Tal como se mencionó, para los cálculos de carbono almacenado, se utilizaron los datos obtenidos en el muestreo del arbolado presente en los polígonos forestales.

Resultados

De acuerdo a los análisis realizados para obtener el contenido de carbono en las especies maderables encontradas en vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se estima un total de 222.92 toneladas de carbono almacenado en las 4.887 hectáreas solicitadas para el cambio de uso del suelo. Los cálculos realizados se anexaron a la información complementaria presentada.

Estimación del contenido de carbono almacenado en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

No	Nombre científico	Nombre común	# de individuos muest. (0.2 ha)	# de individuos CUSTF (4.887 ha)	Contenido de carbono sidos (0.2 ha)	Contenido de carbono CUSTF (4.887 ha)
1	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Amole	1	24	0.01	0.19
2	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	3	73	0.89	16.87
3	<i>Caesalpinia ekotachys</i>	Hediondilla	1	24	0.01	0.13
4	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón silvestre	21	513	0.95	23.23
5	<i>Combretum fadonsum</i>	Coquito	1	24	0.01	0.35
6	<i>Cordia alliodora</i>	Barcino	22	538	0.65	13.35
7	<i>Cratogeomys</i>	Manzana de playa	1	24	0.02	0.45
8	<i>Euterpe cymosa</i>	Racote	1	24	1.41	34.48
9	<i>Excoecaria agallocha</i>	Gallito	1	24	0.03	0.63
10	<i>Guazuma uliginosa</i>	Bellota de cuajote	18	440	2.12	51.90
11	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	5	122	1.48	36.05
12	<i>Ptelea latifolia</i>	Palo zorrillo	1	24	0.01	0.15
13	<i>Randia tetraacantha</i>	Arbol de las cruces	2	48	0.03	0.76
14	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Carbonera	1	24	0.01	0.15
15	<i>Spondias purpurea</i>	Cirueta de huesito	2	49	0.08	1.90
16	<i>Syzygium tamaritum</i>	Caoba del Pacifico	2	49	0.65	15.99
17	<i>Tabebuia rosea</i>	Amapala rosa	6	147	1.05	25.69
18	<i>Vachellia hindsii</i>	Caetadeira	1	24	0.03	0.75
Total			90	2199	8.12	222.92





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Es importante mencionar que el carbono almacenado que se tiene en el área sujeta a cambio de uso de suelo no se vería afectado significativamente ya que todo el material resultante del desmonte será triturado y utilizado en las actividades de reforestación y en la estabilización de cortes o taludes, por lo tanto, el material leñoso de la vegetación derribada que está constituido por CO² únicamente será transformado y reubicado, estas aseveraciones con base en lo manifestado por Ordoñez, 1999 en su artículo que lleva por nombre "Captura de carbono en bosques templados: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán" el cual, fue apoyado por el Instituto Nacional de Ecología y la SEMARNAP.

Adicional a lo anterior, para mantener la captura de carbono y de esta manera compensar las afectaciones a la vegetación por el CUSTF la Promovente del Proyecto realizará la reforestación de 5 hectáreas con las especies resultantes del rescate de flora estableciendo un total de 4,714 plantas, las cuales, desde el momento de su establecimiento empezaran a compensar este servicio ambiental, por lo tanto, con esto se estaría dando atención al cuarto precepto normativo de excepción de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- XII. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/0055/2023 de fecha 04 de enero de 2023 recibido el 10 de enero de 2023, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con ubicación en el o los municipio(s) Manzanillo en el estado de Colima.
- XIII. Que mediante oficio CNF/PDF/0055/2023 de fecha 20 de enero de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 23 de enero de 2023, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Mediante minuta del acta de la I Sesión Ordinaria de fecha 17 de enero de 2023, el Consejo Estatal Forestal del estado de Colima tomando en cuenta La presentación del asesor técnico y promovente, el informe del Comité Técnico y los comentarios realizados durante la sesión, al Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, del proyecto denominado "Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del km., 89+950 al km., 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo", promovido por el la empresa PROMOVÍAS TERRESTRES S.A de C.V., a través del C. Ángel Pineda Altamirano, en su carácter de Representante Legal., a desarrollarse en el municipio de Manzanillo, Col., debiendo cumplir ampliamente con las medidas de compensación contempladas y a las condicionantes que emita la SEMARNAT, no sin antes complementar con las siguientes observaciones:

1.- El área a compensar es de 5.0 hectáreas, por lo que no cumple con la medida compensatoria de 3 a 1 que el Consejo solicita, además el área a afectarse no se recuperará por lo que será un proyecto permanente, por lo que la compensación debía ser 4 a 1, debiendo aclarar esta inconsistencia.

2.- En el programa general de trabajo se contempla el mantenimiento de la reforestación propuesta solo 1 año, por lo que no se asegura la supervivencia de la reforestación y, por ende,





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

con la medida compensatoria propuesta, por lo que deberá abundar sobre esta actividad.

3.- El área donde se propone para compensar pertenece a 2 ejidos, por lo que debe de asegurar la conformidad de estos para garantizar en forma permanente el mantenimiento de esta superficie a vocación forestal, por tal razón se requiere que presente el documento donde se acredite dicha conformidad.

4.- De acuerdo con los registros que se tienen en el Centro Regional de Manejo del Fuego del Estado de Colima, se suscitó un incendio forestal en una parte del proyecto, por lo que, de acuerdo con la LGDFS, esa área no se debe intervenir en al menos 20 años, por lo que debe aclarar tal situación.

5.- No cuenta con la estructura completa del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) ya que falta describir los capítulos VII y XIII, por lo que tienen que apegarse al contenido de la estructura de la elaboración del ETJ.

6.- Deberá establecer de forma clara y precisa la conformidad entre los terrenos a compensar y los ejidos donde se está proponiendo terrenos para compensar, puesto que ya no podrán cambiar su destino en años posteriores.

XIV. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/0155/2023 de fecha 20 de enero de 2023 esta Oficina de Representación notificó a PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima atendiendo lo siguiente:

Que la vegetación corresponda con lo manifestado en el documento técnico unificado.

Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie que se pretende afectar correspondan con las presentadas en el documento técnico unificado.

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

Que los volúmenes por especie de materias primas forestales aledañas el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que se presenta en el documento técnico unificado.

Que las especies de flora silvestre observadas correspondan con lo manifestado en el documento técnico unificado.

Que no se afecten cuerpos de agua permanentes y recursos asociados por la ejecución del proyecto.

Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, correspondan a los manifestados en el documento técnico unificado.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el documento técnico unificado.

El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar.

Si en el área donde se llevará a cabo el proyecto existen o se generarán tierras frágiles.

Que la superficie donde se ubicará el proyecto, no haya sido afectada por algún incendio forestal.

Que la superficie donde se ubicará el proyecto, no haya sido afectada por algún desmonte o tala ilegal.

- xv. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Oficina de Representación y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 20 de Enero de 2023 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

Durante el recorrido de campo se observó que la vegetación forestal, corresponde con la descripción y características de la vegetación de selva baja caducifolia.

Se constató en campo con el apoyo de GPS marca Garmín que las coordenadas registradas en el polígono contemplado en el estudio técnico justificativo corresponden a lo registrado en campo. Tomando como ejemplo el punto 1 del sitio del proyecto y su coordenada UTM X 576,743.28-2109,043.21 Y

En el sitio del proyecto no se observó remoción de vegetación.

Con base a los sitios de muestreo verificados en el área del proyecto se pudo constatar que los volúmenes por especie de materias primas forestales si corresponden con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.

Las especies observadas e identificadas en la evaluación de campo, corresponden con las señaladas en el estudio técnico justificativo.

Durante el recorrido no se evidenció la existencia de cuerpos de agua permanentes, únicamente por la topografía del terreno se observaron escurrimientos temporales.

Los servicios ambientales que se verán afectados corresponden a los manifestados en el estudio técnico justificativo.

Durante el recorrido no se observó la presencia de especies de flora silvestre consideradas en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que corresponde a la fauna silvestre no se observó la presencia de algún ejemplar que no haya sido considerado en el ETJ.

Se evidenció que la vegetación del ecosistema de selva baja caducifolia corresponde a





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

vegetación secundaria en proceso de degradación.

Durante el recorrido de campo no se observó que se pudieran generar tierras frágiles, las cuales serán protegidas mediante las correctas medidas de mitigación descritas en el estudio técnico justificativo.

Durante el recorrido no se evidenció la afectación de la vegetación por algún incendio forestal.

Durante el recorrido no se evidenció la afectación por desmonte o tala ilegal.

- XVI. Que mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/0638/2023 de fecha 15 de marzo de 2023, esta Oficina de Representación, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$349,490.32 (trescientos cuarenta y nueve mil cuatrocientos noventa pesos 32/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.03 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Colima.
- XVII. Que mediante ESCRITO LIBRE de fecha 11 de abril de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 11 de abril de 2023, PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 349,490.32 (trescientos cuarenta y nueve mil cuatrocientos noventa pesos 32/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.03 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Colima.

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 Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 34 y 35 fracción XIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de los artículos 139, 141, 143, 144 y





152 de su Reglamento.

- iii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se avocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 01 de Diciembre de 2022, el cual fue signado por PROMOVIA TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.88 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. 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, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 139, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139 fracción V del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por PROMOVÍAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, así como por LIC. MANUEL REYES CORTES en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. PUE T-UI Vol. 5 Núm. 32 Año 16.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 139 fracciones III y IV 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 presente expediente con los siguientes documentos:

- Copia cotejada de la escritura pública 43,779 de fecha 20 de mayo de 2021 que contiene la protocolización de la escritura constitutiva de Promovías Terrestres S.A de C.V.
- Otorgamiento del poder como representante legal en favor del promovente C.P. Ángel Pineda Altamirano.

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 141 del RLGDFS, que dispone:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;*
- II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;*
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;*
- IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*
- V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;*
- VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;*
- VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;*
- VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;*
- IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;*
- X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;*
- XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;*
- XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;*
- XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;*
- XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del*





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.

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 interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Oficina de Representación, mediante FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO LIBRE, de fechas 01 de Diciembre de 2022 y 08 de Marzo de 2023, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- IV. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

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

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

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

1. Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

2. Que la erosión de los suelos se mitigue,
3. Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue y
4. Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

El promovente manifiesta lo siguiente:

Para el presente proyecto y con base en los datos obtenidos durante el muestreo de campo (composición de especies), se denota que el tipo de vegetación presente en los polígonos sujetos a CUSTF es en su totalidad Vegetación secundaria de selva baja caducifolia, por lo cual se presenta la comparación entre los resultados de la composición, estructura y diversidad de la flora registrada en el predio de CUSTF y la cuenca hidrográfica forestal delimitada (CHF), teniendo un análisis comparativo entre ambas áreas, tanto en la abundancia, como en el índice de Valor de Importancia (IVI) y la densidad de individuos por especie y por estrato.

Metodología.

El método empleado para evaluar la composición florística del área de CUS consistió en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, las cuales son representativas de la población objeto de estudio, sobre las cuales se realizó la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados. El número y la distribución de estas unidades fue en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad u homogeneidad de las comunidades vegetales a estudiar, por lo cual el método de muestreo aplicado para la recolección de datos de flora para el presente estudio se basó en el "Inventario Nacional Forestal y de Suelos, procedimientos de muestreo, versión 15.8" publicado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Dicho método presentó algunas modificaciones técnicas, esto con el objeto de satisfacer las necesidades del estudio.

Diseño e intensidad de muestreo.

Se identificaron las áreas cubiertas con vegetación forestal, en las cuales se ejecutará el cambio de uso de suelo, se determinó la intensidad de muestreo, que permitió estudiar la zona del proyecto. Posterior se procedió a la distribución dirigida de los sitios en las áreas identificadas con vegetación forestal. La superficie total solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es de 4.887 hectáreas y el tamaño de la muestra fue de 0.20 hectáreas, lo que representa una intensidad de muestreo del 4.09%. El muestreo de cuadrantes consistió en colocar un cuadrado sobre la vegetación, con el fin de determinar la densidad, la cobertura y la frecuencia de las plantas. Estos cuadrantes hacen los muestreos más homogéneos y tienen un impacto menor en el borde por su facilidad de determinar la cobertura de especies.





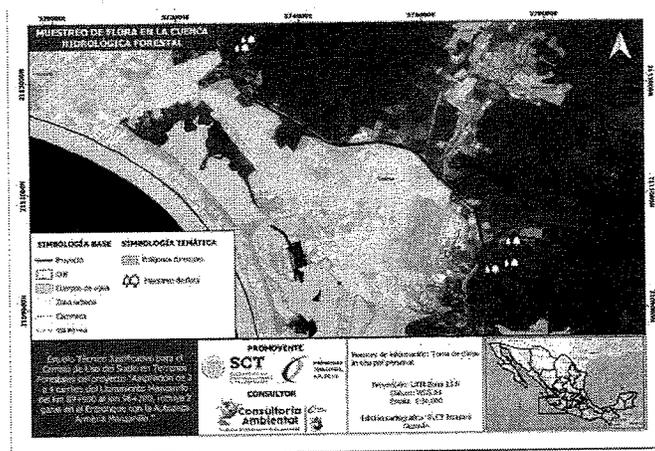
OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Número de sitios y su distribución.

Para el estudio se levantaron 5 unidades de muestreo en toda la superficie forestal sujeta a CUSTF y 5 unidades de muestreo más en el área de la CHF. En las siguientes imágenes se presentan las ubicaciones de los 10 sitios de muestreo levantados en las áreas mencionadas.



Ubicación y distribución de los sitios de muestreo en la zona sujeta a CUSTF.



Ubicación física de los sitios de muestreo de flora en la CHF.

Los sitios o unidades de muestreo levantados fueron de 400 m² (0.04 ha) de forma rectangular con dimensiones de 40 m de largo por 10 m de ancho, este para evaluar el estrato arbóreo y cactáceas; dentro del cuadrante de 400 m² se levantó un subsitio de 100 m² con dimensiones de 10 m de largo por 10 m de ancho, en este subsitio se evaluaron todos aquellos individuos arbustivos; finalmente, se realizó otro subsitio de 1 m² con dimensiones de un 1 m por 1 m, el cual ayudó a evaluar el estrato herbáceo. Ya en campo, una vez ubicados los sitios de muestreo, y delimitados los cuadrantes de los estratos; se procedió a la toma de las coordenadas de cada uno de los vértices de las unidades y subunidades de muestreo, tanto para el CUSTF, como para la CHF, esto con ayuda de un GPS Garmin Etrex 20.

El levantamiento de datos para los estratos consistió en el registro de la siguiente información: Nombre común, nombre científico, colocación y número de etiqueta, altura, DAP cobertura





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

máxima y mínima, observaciones y número de individuos.

Análisis de diversidad.

El análisis de la diversidad y estructura de la vegetación en este estudio se realizó a partir de la estimación de los siguientes indicadores, Índice de Diversidad de Shannon-Wiener, Índice de Equidad de Pielou e Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVI), mismos que fueron calculados con apoyo del software Past3 y Excel 2013 de Microsoft.

Especies protegidas y estatus de distribución.

Se verificó la presencia de las especies registradas en alguna categoría de riesgo según la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) e internacional (UICN y CITES), así mismo se registraron las especies que consideran como endémicas o exóticas.

Resultados.

Con base en los resultados obtenidos en el muestreo de campo, a continuación, se presentan los datos de abundancia y riqueza específica para cada uno de los estratos evaluados en el área de Cambio de Uso de Suelo y el área de la Cuenca Hidrológica Forestal.

Se registraron un total de 659 individuos vegetales en 10 sitios de muestreo; de los cuales, 269 individuos fueron registrados en el área del CUSTF (41.13%) y en la CHF se registraron 385 individuos (58.87%). Los 659 individuos obtenidos en total se distribuyen en 60 especies; mientras que los 269 encontrados en el área de CUSTF pertenecen a 37 especies, en la CHF se tienen 47 especies.

De las 60 especies encontradas, 24 fueron registradas tanto en el área a CUSTF como en la CHF, mientras que 13 solamente se registraron en el área de CUSTF y 23 solamente en la CHF.

Estrato arbóreo.

En el muestreo del presente estrato en la zona sujeta a CUSTF, se registraron en total de 90 individuos repartidos en 18 especies; el barcino (*Cordia elaeagnoides*) fue la especie más abundante con un total de 22 individuos, mientras que amole (*Bonellia macrocarpa*), coquito (*Combretum farinosum*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), gallito (*Erythrostemon exostemma*), manzana de playa (*Crateva tapia*), carbonera (*Senegalia polyphylla*), cornizuelo (*Vachellia hindsii*), palo zorrillo (*Ptelea trifoliata*) y hediondilla (*Caesalpinia eriostachys*) fueron las especies que obtuvieron la menor abundancia con 1 ejemplar por especie.

Riqueza específica y abundancia del estrato arbóreo de la zona sujeta a CUSTF del proyecto.

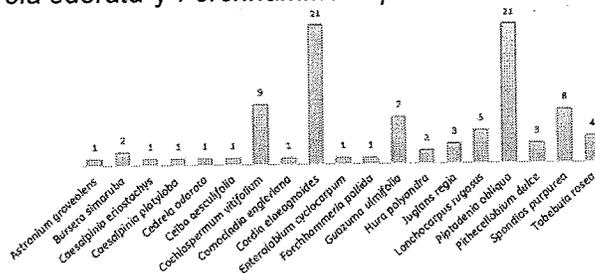
No. de especies	Nombre científico	Nombre común	Individuos obtenidos por sitio de muestreo CUSTF					Abundancia total	
			CUSTF 1	CUSTF 2	CUSTF 3	CUSTF 4	CUSTF 5		
1	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Amole	0	0	0	0	1	1	
2	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	1	1	0	0	1	3	
3	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0	0	0	0	1	1	
4	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón silvestre	9	2	0	10	0	21	
5	<i>Combretum farinosum</i>	Coquito	0	0	0	0	1	1	
6	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	21	0	1	0	0	22	
7	<i>Crateva tapia</i>	Manzana de playa	0	0	1	0	0	1	
8	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	0	0	1	0	0	1	
9	<i>Erythrostemon exostemma</i>	Gallito	0	0	0	0	1	1	
10	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bellota de caudote	0	0	7	3	3	13	
11	<i>Palmechloa dulce</i>	Guamúchil	0	5	0	0	0	5	
12	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo	0	0	0	0	1	1	
13	<i>Randia tetraandra</i>	Árbol de las cruces	0	0	0	0	2	2	
14	<i>Senegalia polyphylla</i>	Carbonera	0	1	0	0	0	1	
15	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo de Monte	0	0	2	0	0	2	
16	<i>Syzygium humilis</i>	Caoba del Pacífico	0	0	0	0	2	2	
17	<i>Tabebuia rosea</i>	Amapate rosa	1	0	3	0	2	6	
18	<i>Vachellia hindsii</i>	Carabedera	1	0	0	0	0	1	
	Riqueza específica		18	33	9	15	13	15	90





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Para la CHF se registraron un total de 93 individuos pertenecientes a 19 especies. Las especies más abundantes fueron *Cordia elaeagnoides* (21), *Piptadenia obliqua* (21) y *Cochlospermum vitifolium* (9), mientras que las especies menos abundantes fueron *Caesalpinia eriostachys*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Astronium graveolens*, *Comocladia engleriana*, *Caesalpinia platyloba*, *Ceiba aesculifolia*, *Cedrela odorata* y *Forchhammeria pallida* con un solo registro.



Riqueza y abundancia de especies registradas en el estrato arbóreo de la CHF del proyecto.

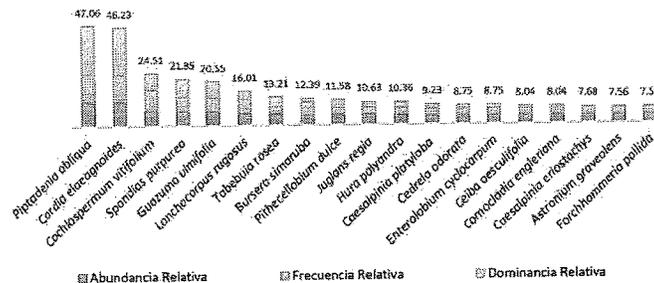
Índice de Valor de Importancia (IV)

Así pues, como se muestra en la siguiente imagen, para el estrato arbóreo de la zona sujeta a CUSTF, las especies con un mayor IVI fue *Guazuma ulmifolia* (bellota de cuaulote), la cual, obtuvo un valor de IVI=62.56 y *Cordia elaeagnoides* (barcino) con un IVI= 49.16.

IVI del estrato arbóreo de la zona sujeta a CUSTF del proyecto.

No. de especie	Nombre científico	Nombre común	Densidad (individuos/m²)	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Amoia	1.11	3.70	0.15	4.97
2	<i>Bursera simaruba</i>	Palo milato	3.33	11.11	2.92	17.38
3	<i>Cassipouira eriostachys</i>	Hediondilla	1.11	3.70	0.35	5.15
4	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón silvestre	23.23	11.11	13.75	46.19
5	<i>Combretum farinosum</i>	Coquito	1.11	3.70	1.39	6.20
6	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	24.44	7.41	17.31	49.16
7	<i>Cratogeomys rufus</i>	Manzana de playa	1.11	3.70	0.62	5.43
8	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	1.11	3.70	4.47	9.48
9	<i>Erythrostemon exosternum</i>	Galito	1.11	3.70	0.62	5.43
10	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bellota de cuaulote	20.00	11.11	31.45	62.56
11	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	5.56	3.70	7.97	16.63
12	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zanillo	1.11	3.70	0.24	5.06
13	<i>Randia tetraantha</i>	Árbol de las cruces	2.22	3.70	0.59	6.51
14	<i>Senegalia polyphylla</i>	Carbonera	1.11	3.70	0.35	5.15
15	<i>Spondias purpurea</i>	Cruvelo de Morbe	2.22	3.70	1.37	7.30
16	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba del Pacífico	2.22	3.70	6.17	12.09
17	<i>Tobeaia rosea</i>	Amapate rosa	6.67	11.11	10.06	27.84
18	<i>Vochelia hindii</i>	Cerretadara	1.11	3.70	0.62	5.43
	Riqueza específica	18	100.00	100.00	100.00	300.00

Por su parte las especies con mayor IVI para el estrato en la CHF fueron *Piptadenia obliqua* (47.06), *Cordia elaeagnoides* (46.23) y *Cochlospermum vitifolium* (24.51), contrario a esto *Astronium graveolens* y *Forchhammeria pallida* fueron las especies con el menor valor de IVI (7.56).





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Índices de diversidad de Shannon (H) y Equidad de Pielou (J).

En el presente estrato la zona sujeta a CUSTF presentó una diversidad $H = 2.16$. Según el índice los valores ente 2 y 3 corresponden a ecosistemas con una diversidad media, valores menores a 2 son obtenidos por ecosistemas con diversidad baja, y contrario a esto, valores entre 3 y 5 son frecuentemente obtenidos por lugares con una diversidad alta. Por lo anterior se puede decir que este estrato presentó una diversidad florística media. De acuerdo a esto, la H máxima también corresponde a un lugar con diversidad media ($H_{max} = 2.89$), esto considerando que la riqueza específica de especies también es media $S = 18$.

El índice de Equilibrio de Pielou arrojó un valor de $J = 0.73$. Este índice arroja un valor de 0 a 1, siendo 1 el valor más alto, representa un equilibrio entre las especies, valores cercanos a 0 indican sitios en donde una o varias especies dominan en número sobre las demás. Por lo cual, se puede decir que este estrato presentó una equidad regular.

Para el estrato arbóreo, la CHF una riqueza de especies de 19; una diversidad de 2.37 lo que quiere decir que presenta valores de una zona con diversidad media, además presenta un índice de diversidad máxima de 2.94 y un índice de equidad de Pielou de 0.80, ya que existe una dominancia por parte de *Piptadenia obliqua* y *Cordia elaeagnoides* con 42 de los 93 registros.

Estrato arbustivo.

En el estrato arbustivo de la zona sujeta a CUSTF se registraron en total 167 individuos, repartidos en 24 especies. En la siguiente tabla, se muestra que la especie más abundante fue (*Boehmeria sp.*) con 38 individuos registrados, seguida del ciruelo huesito (*Spondias purpurea*) con 25 registros. En contraste tenemos *Aralia*. (*Aralia humilis*), pata de cabra (*Bauhinia variegata*), lecherillo (*Brongniartia pacifica*), mala mujer (*Cnidoscolus multilobus*), copalchí (*Croton niveus*), carricillo (*Petiveria alliaceae*), palo zorrillo (*Ptelea trifoliata*) y huizache blanco (*Vacchellia farnesiana*) fueron las especies menos abundantes con un solo individuo por especie.

Riqueza específica y abundancia del estrato arbustivo de la zona sujeta a CUSTF del proyecto.

No. de Especies	Nombre científico	Nombre común	Individuos obtenidos en 5 sitios de muestra					Abundancia Símbol
			CUSTF1	CUSTF2	CUSTF3	CUSTF4	CUSTF5	
1	<i>Aralia humilis</i>	Aralia	0	0	0	0	1	1
2	<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de cabra	0	0	1	0	0	1
3	<i>Boehmeria sp.</i>		0	1	23	3	11	38
4	<i>Brongniartia pacifica</i>	Lecherillo	0	0	0	0	1	1
5	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	2	1	0	0	0	3
6	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Alejo	0	0	0	0	2	2
7	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Mala mujer	0	0	1	0	0	1
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón silvestre	0	3	0	0	0	3
9	<i>Cordia dentata</i>	Palo noble	0	0	0	3	0	3
10	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Bartano	6	5	5	0	0	16
11	<i>Croton niveus</i>	Copalchí	0	0	1	0	0	1
12	<i>Enterolabium cyclocarpum</i>	Parota	6	7	1	0	3	17
13	<i>Erythroxylum meucanum</i>	Comalillo	1	0	13	2	0	16
14	<i>Guzuma vimifolia</i>	Bellota de cuajote	0	0	0	5	0	5
15	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Mata buey	0	1	1	0	0	2
16	<i>Mansonia flexuosa</i>	Clavelina	0	0	0	0	4	4
17	<i>Petiveria alliaceae</i>	Carricillo	0	1	0	0	0	1
18	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	0	3	0	0	0	3
19	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo	1	0	0	0	0	1
20	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	0	2	0	0	0	2
21	<i>Senjania schiedeana</i>	Cuapalachtia	0	14	0	0	0	14
22	<i>Sida acuta</i>	Escoba	5	0	0	0	0	5
23	<i>Spondias purpurea</i>	Cruela de huesito	0	2	17	3	3	25
24	<i>Vacchellia farnesiana</i>	Huizache blanco	0	1	0	0	0	1
Riqueza específica		24	21	41	61	19	25	167



Handwritten signature and number 12



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Por el contrario en la CHF, se registraron un total 215 individuos, pertenecientes a 31 especies, las más abundantes para el estrato arbustivo fue *Cordia elaeagnoides* (34), seguida de *Caesalpinia platyloba* (29) y *Boehmeria sp.* (17), mientras que las especies menos abundantes fueron *Cochlospermum vitifolium*, *Vachellia farnesiana*, *Ptelea trifoliata*, *Lactuca serriola*, *Inga colimana*, *Hyptis suaveolens* y *Sideroxylon cartilagineum* con un solo registro cada una.

<i>Vachellia hindsii</i>	3
<i>Vachellia farnesiana</i>	1
<i>Tobebufo roseo</i>	5
<i>Spondias purpurea</i>	5
<i>Sideroxylon cartilagineum</i>	1
<i>Sida acuta</i>	12
<i>Ptelea trifoliata</i>	1
<i>Pithecellobium dulce</i>	4
<i>Piptadenia obliqua</i>	3
<i>Petiveria alliacea</i>	2
<i>Melastomum arboreum</i>	7
<i>Leachocarpus rugosus</i>	15
<i>Lantana camara</i>	6
<i>Lactuca serriola</i>	1
<i>Inga colimana</i>	1
<i>Hyptis suaveolens</i>	1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	12
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	6
<i>Cupania dentata</i>	2
<i>Cordia elaeagnoides</i>	34
<i>Comocladia engeliana</i>	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1
<i>Crotoscolus multilobus</i>	3
<i>Cardiospermum halimifolium</i>	2
<i>Caesalpinia platyloba</i>	29
<i>Brongniartia pacifica</i>	2
<i>Boehmeria sp.</i>	17
<i>Ayenia obtusifolia</i>	14
<i>Aralia humilis</i>	16
<i>Aphelandra scabra</i>	4
<i>Agave attenuata</i>	3

Riqueza y abundancia de especies registradas en el estrato arbustivo de la CHF del proyecto.

Índice de Valor de Importancia (IVI).

En el estrato arbustivo de la zona sujeta a CUSTF, se tiene que: la especie con mayor valor de IVI es *Boehmeria sp.* con 40.41, seguida por *Spondias purpurea* (ciruela de huesito) con 33.06 y *Cordia elaeagnoides* (barcino) con un valor de 32.52; en contraparte, *Croton niveus* (copalchí) obtuvo un IVI de 3.34, *Vachellia farnesiana* (huizache blanco) un IVI de 3.43, *Bauhinia variegata* (pata de cabra) con 3.48, *Ptelea trifoliata* (palo zorrillo) con 3.59 y *Randia aculeata* (crucecita) con 3.98, siendo la especie indicada inicialmente con menor valor de IVI en el estrato.

IVI del estrato arbustivo de la zona sujeta a CUSTF del proyecto.

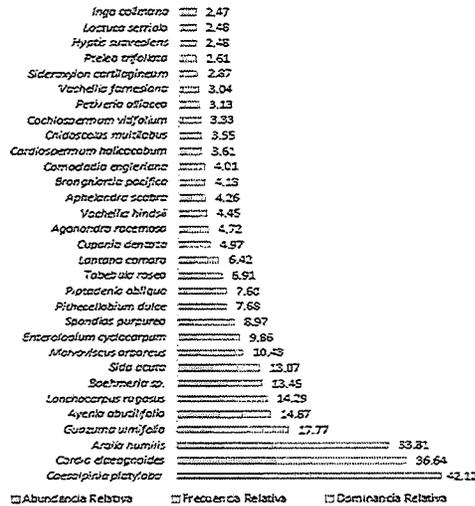
No. de especie	Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Aralia humilis</i>	Aralia	0.60	2.56	3.32	6.48
2	<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de cabra	0.60	2.56	0.31	3.48
3	<i>Boehmeria sp.</i>		22.75	10.26	7.40	40.41
4	<i>Brongniartia pacifica</i>	Lecherilla	0.60	2.56	3.81	6.97
5	<i>Bursiera simaruba</i>	Palo mulato	1.80	5.13	0.17	7.10
6	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Alejo	1.20	2.56	1.22	4.98
7	<i>Crotoscolus multilobus</i>	Mala mujer	0.60	2.56	1.69	4.86
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón silvestre	1.80	2.56	1.35	5.71
9	<i>Cordia dentata</i>	Palo noble	1.80	2.56	2.44	6.80
10	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	8.98	7.69	16.45	32.52
11	<i>Croton niveus</i>	Copalchí	0.60	2.56	0.28	3.34
12	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Farota	10.18	10.26	10.99	31.42
13	<i>Erythroxylum mexicanum</i>	Comalillo	9.58	7.69	6.30	23.37
14	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bellota de cuauhte	4.79	2.56	23.75	31.10
15	<i>Leachocarpus rugosus</i>	Mata buey	1.20	5.13	0.37	6.99
16	<i>Morisonia flexuosa</i>	Clavellina	2.40	2.56	6.06	11.02
17	<i>Petiveria alliacea</i>	Carricillo	0.60	2.56	1.26	4.43
18	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	1.80	2.56	1.41	5.77
19	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo	0.60	2.56	0.42	3.59
20	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	1.20	2.56	0.32	3.98
21	<i>Serjania schiedeana</i>	Cuapalactla	8.38	2.56	2.11	13.06
22	<i>Sida acuta</i>	Escoba	2.99	2.56	0.87	6.43
23	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	14.37	10.26	7.82	33.06
24	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache blanco	0.60	2.56	0.27	3.43
	Riqueza específica	24	100.00	100.00	100.00	300.00





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Las especies con mayor IVI en el estrato para la CHF fueron *Caesalpinia platyloba* (42.12), *Cordia elaeagnoides* (36.64) y *Aralia humilis* (33.81), contrario a esto *Inga colimana* (2.47), *Hyptis suaveolens* y *Lactuca serriola* (2.48) fueron las especies con el menor valor de IVI.



Riqueza y abundancia de especies registradas en el estrato arbustivo de la CHF del proyecto.

Índices de diversidad de Shannon (H) y Equidad de Pielou (J).

El estrato arbustivo de la Vegetación Secundaria de selva baja caducifolia de la zona sujeta a CUSTF presentó una diversidad media, al presentar un valor de $H=2.53$, pero, gracias a su riqueza $S=24$ podemos saber que la H máxima del estrato corresponde a un sitio con diversidad alta ($H_{max}=3.18$), sin embargo, en la realidad no es un sitio con tan alta diversidad ya que como lo expresa el índice de equidad de Pielou existe una dominancia de unas cuantas especies sobre las demás ($J=0.65$).

La CHF presentó una riqueza de 31 especies; un índice de diversidad de Shannon de 2.90, que en comparación con el índice máximo de diversidad de 3.43, señala que es un sitio con una diversidad media cuando podría tener una alta diversidad, esto se debe a la dominancia que existe por parte de la especie *Caesalpinia platyloba* y *Cordia elaeagnoides* con 63 de los 215 registros (29.32 %).

Estrato herbáceo.

En el estrato herbáceo del área sujeta a CUSTF se registraron en total de 11 individuos correspondientes a 3 especies, las cuales se muestran en la siguiente tabla. La especie con mayor abundancia fue *Ipomoea purpurea* (campanilla morada) con un total de 9 registros, por otro lado, las especies menos abundantes para este estrato fueron *Cardiospermum halicacabum* (bejuco tronador) y *Serjania schiedeana* (cuapalachtle) con un solo individuo registrado.

Riqueza específica y abundancia del estrato herbáceo de la zona sujeta a CUSTF del proyecto.

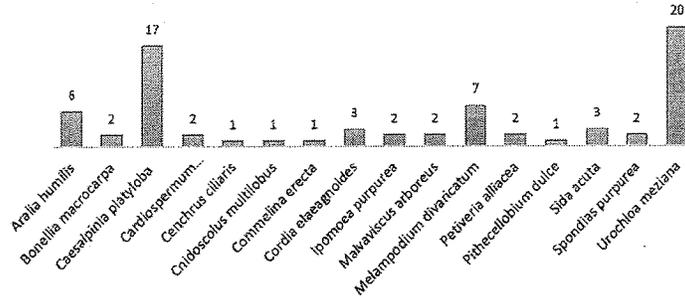
No. de especie	Nombre científico	Nombre común	Individuos obtenidos en 5 sitios de muestreo CUSTF					Abundancia en 5 sitios
			CUST E1	CUST E2	CUST E3	CUST E4	CUST E5	
1	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bejuco tronador	1	0	0	0	0	1
2	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	0	0	3	0	6	9
3	<i>Serjania schiedeana</i>	Cuapalachtle	1	0	0	0	0	1
	Riqueza específica	3	2	0	3	0	6	11





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Para el presente estrato en la CHF se registraron un total de 72 individuos pertenecientes a 16 especies; las especies más abundantes fueron *Urochloa meziana* (20), *Caesalpinia platyloba* (17), *Melampodium divaricatum* (7), mientras que las especies menos abundantes fueron *Cenchrus ciliaris*, *Cnidoscolus multilobus*, *Commelina erecta* y *Pithecellobium dulce* con un solo registro cada uno.



Riqueza y abundancia de especies registradas en el estrato herbáceo de la CHF del proyecto.

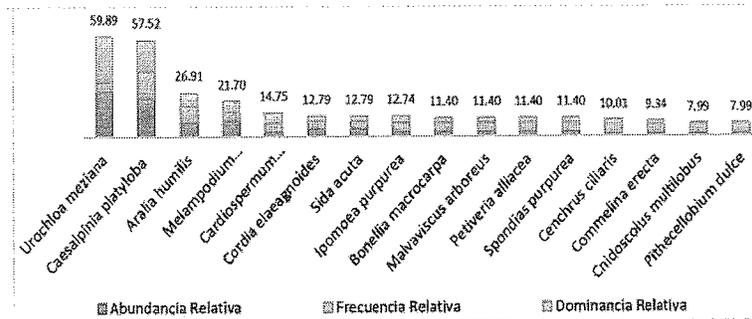
Índice de Valor de Importancia (IVI).

Como se muestra en la siguiente imagen, el IVI arrojó para el estrato herbáceo de la zona sujeta a CUSTF que la especie con mayor influencia es *Ipomoea purpurea* (campanilla morada) con un valor de 131.82, mientras que las especies con menor valor de importancia fueron *Cardiospermum halicacabum* (bejuco tronador) y *Serjania chideana* (cuapalachtle) con 34.09 cada una.

IVI del estrato herbáceo de la zona sujeta a CUSTF del proyecto.

No. de especie	Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bejuco tronador	9.09	25.00	34.09
2	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campalilla morada	81.82	50.00	131.82
3	<i>Serjania chideana</i>	Cuapalachtle	9.09	25.00	34.09
	Riqueza específica	3	100.00	100.00	200.00

Las especies con mayor IVI para el estrato en la CHF fueron *Urochloa meziana* (59.89), *Caesalpinia platyloba* (57.52) y *Aralia humilis* (26.91), contrario a esto *Cnidoscolus multilobus* y *Pithecellobium dulce* (7.99) fueron las especies con el menor IVI.



Índice de valor de importancia ecológica de las especies registradas en el estrato herbáceo de la CHF del proyecto.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Índices de diversidad de Shannon (H) y Equidad de Pielou (J).

Para el estrato herbáceo de la zona sujeta a CUSTF, se muestra que, tanto el valor del índice de diversidad como la H máxima corresponden a un ecosistema con diversidad baja ($H=0.90$, $H_{max}=1.10$), esto debido a su riqueza baja $S=3$. Este estrato presentó el valor de equidad de ($J=0.20$), esto quiere decir que en este estrato el número de individuos por especie es más heterogéneo.

Para el presente estrato en la cuenca, se obtuvo una riqueza de 16 especies, así como un índice de Diversidad de Shannon de 2.23, lo que hace referencia a una zona con una diversidad media, además, se presentó una equidad de 0.80 debido a la dominancia de *Urochloa meziana* y *Caesalpinia platyloba*, los cuales, presentan una abundancia de 37 de los 72 individuos registrados.

Especies protegidas y estatus de distribución.

Tomando como base los registros obtenidos en el muestreo de flora dentro del área de CUSTF y consultada la NOM-059-SEMARNAT-2010, se informa que ninguna especie de las observadas se encuentra listada en dicho documento.

Por otro lado, de las 47 especies identificadas de los tres estratos en la CHF, *Astronium graveolens* se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A), *Sideroxylon cartilagineum* se encuentra enlistada en la categoría de En Peligro de Extinción (P) y *Cedrela odorata* en la categoría de Protección Especial (Pr).

Por su parte, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Cedrela odorata* se encuentran en el tercer listado de CITES. Así mismo *Cedrela odorata* se encuentra enlistado en la RED LIST bajo la categoría de En Peligro Crítico (CR) y *Sideroxylon cartilagineum* en la categoría de Casi Amenazada (NT).

En cuanto al estatus de distribución *Lactuca serriola*, *Juglans regia* y *Lantana camara* son especies exóticas, mientras que *Cenchrus ciliaris* es una especie exótica invasora. Por su parte, *Brongniartia pacifica*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Cnidocolus multilobus*, *Caesalpinia platyloba*, *Cordia elaeagnoides*, *Forchhammeria pallida*, *Inga colimana*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Ayenia abutilifolia* y *Urochloa meziana*, son especies Endémicas, el resto son especies nativas de México.

Finalmente como se ha demostrado, los tres estratos de vegetación se muestran más ricos en especies en el área de la CHF, lo cual, refleja que la conservación del ecosistema en esta unidad de análisis es un poco mejor que lo observado en el área de cambio de uso de suelo, esto considerando que en el área de CUSTF se registraron muchas especies ruderales, ya que al tratarse el Proyecto de la ampliación de una carretera en operación la aparición de estas especies favorece su desarrollo, ello aunado a la reforestación propuesta y el rescate de especies protegidas y su estatus.

FAUNA.

Se realizó un muestreo general de fauna durante los días del 5 al 23 de agosto del 2021, durante estos días se estuvieron llevando a cabo diferentes metodologías convencionales para cada grupo de vertebrados terrestres (Anfibios, reptiles, aves y mamíferos), las cuales se detallan más adelante.

Para el registro de la fauna en el área de CUSTF y en la CHF se seleccionaron distintos sitios de





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

muestreo dependiendo del grupo de estudio y considerando las características generales de la vegetación del lugar, con la finalidad de obtener una muestra representativa de las especies que conforman las comunidades de la región.

En cada sitio se identificaron las especies y se registraron los individuos para posteriormente realizar los análisis de composición y estructura de comunidades. Además, se tomó evidencia fotográfica de los sitios muestreados, métodos desarrollados y, de las especies específicas para cada grupo de vertebrados terrestres, cuando fue posible.

Debido a que cada grupo taxonómico, por sus diferentes hábitos y biología, obedece a horarios pico de actividad distintas, las metodologías desarrolladas se diseñaron de manera específica y de acuerdo con lo reportado por la literatura para cada grupo, las cuales se detallan a continuación.

Herpetofauna.

El registro de anfibios y reptiles se realizó a través del método de búsqueda activa en transectos de 50 m, el cual consistió en buscar organismos en cada microhábitat, para ser capturados, tomar evidencia fotográfica de sus características morfológicas y registrarlos en las bitácoras.

Este método consiste en realizar búsquedas intensivas en sitios donde probablemente se encuentren los organismos; levantando rocas, troncos, moviendo hojarasca, buscando en cuerpos de agua o en cualquier micro hábitat potencial que se encuentre. El muestreo se lleva a cabo en horarios tanto matutinos como crepusculares, en las horas de actividad de la herpetofauna considerando, además, que estos dependen de las condiciones climáticas como: temperatura, humedad, y nubosidad de acuerdo con la temporada del año.

Ornitofauna.

Las aves se registraron a través del método de Puntos de Conteo con tiempo definido; los cuales suelen ser más eficientes cuando la visibilidad es reducida por la densidad de la vegetación. En el área de CUSTF y en la CHF establecieron en cada uno, 5 puntos de conteo con un radio de 25 m, en donde se registraban los individuos observados en un tiempo establecido de 20 minutos.

Las observaciones de las aves se iniciaron durante las primeras horas del día, que es cuando estos organismos están más activos y por lo tanto su detectabilidad aumenta y dedicando un segundo tiempo de muestreo durante las tardes al menos con dos horas antes del anochecer, que es cuando las aves crepusculares muestran un segundo pico de actividad, justo antes de pernoctar y al iniciar la actividad de aves de vuelo nocturno.

Mastofauna.

Los mamíferos del área fueron registrados mediante diferentes métodos indirectos y directos. Dentro de los métodos indirectos se realizó la búsqueda de rastros, identificando principalmente excretas y huellas, a las cuales se les colocaron escalas para la toma de referencia fotográfica y su posterior identificación.

Dentro de los métodos directos, se utilizaron tres técnicas de trapeo diferentes. Para el registro de mamíferos pequeños en la zona se utilizaron trampas Sherman cebadas con avena y vainilla, ya que es una técnica sumamente efectiva para todas las especies de roedores. Las trampas se colocaron en transectos de 100 m, con una separación de 10 m entre cada una; obteniendo un total de 40 trampas en el CUSTF y 50 en CHF.

Para el registro de mamíferos de talla mediana y grande, se utilizaron cámaras trampa, las





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

cuales se dejaron operando durante todos los días del muestreo con el fin de maximizar el esfuerzo de captura, tanto en el CUSTF como la CHF.

También se utilizaron trampas Tomahawk cebadas con sardina, las cuales se colocaban durante la tarde-noche, para posteriormente ser recogidas en la mañana siguiente. Estas trampas son de captura viva, y se utilizan generalmente para capturar mamíferos de tamaño menor a 1 o 2 kg.

Descripción cualitativa (Composición).

Para obtener los valores de composición de la fauna presente en el CUSTF, se realizaron gráficos que nos brindan valores en porcentaje de la representatividad por grupos taxonómicos (Ordenes y Familias) en términos del número de especies que conforman cada categoría, de esta manera es posible observar de manera gráfica aquellos grupos de especies que están mejor representados. Para obtener el grado de completitud y eficiencia del muestreo se realizaron curvas de acumulación de especies, estas curvas muestran como el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras (Puntos de muestreo). En este sentido, cuanto mayor es la unidad de muestreo, mayor será el número de especies registradas, ya que las curvas están afectadas por el grado de agregación de especies.

Descripción cuantitativa (Estructura).

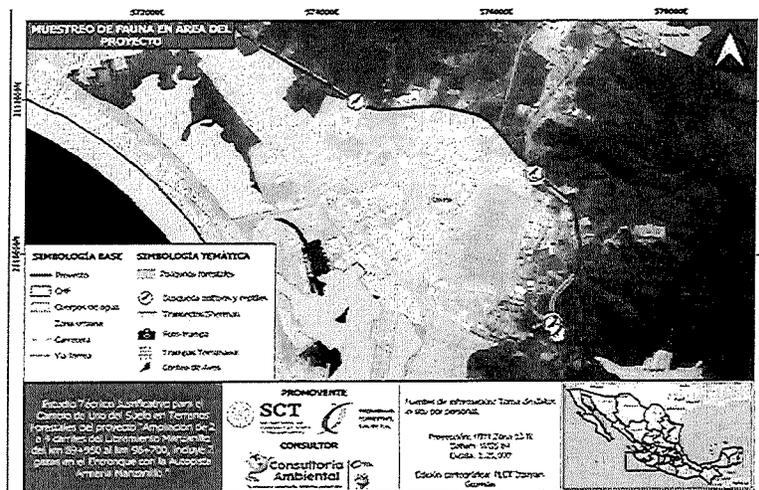
Existen distintos métodos para determinar la diversidad en función de las variables biológicas, estos métodos consisten en la descripción de la diversidad mediante el cálculo de diversos índices, los cuales incorporan en un solo valor, a la riqueza específica y a la equidad o equitatividad de una comunidad, esto significa que el valor aislado de un solo índice no permite reconocer la importancia relativa de ambos componentes. El análisis de la diversidad y estructura de las comunidades faunísticas en este estudio se realizó a partir de la estimación de los índices de diversidad de Margalef, Índice de diversidad de Shannon Wiener, Índice de Equidad de Pielou, mismos que fueron calculados mediante el software PAST V. 3.06 y Excel 2010 de Microsoft.

Especies protegidas y estatus de distribución.

Se verificó la presencia de las especies registradas en alguna categoría de riesgo según la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-201025) e internacional (UICN y CITES), así como el estatus de distribución de las especies al ser consideradas como endémicas o exóticas.

Resultados.

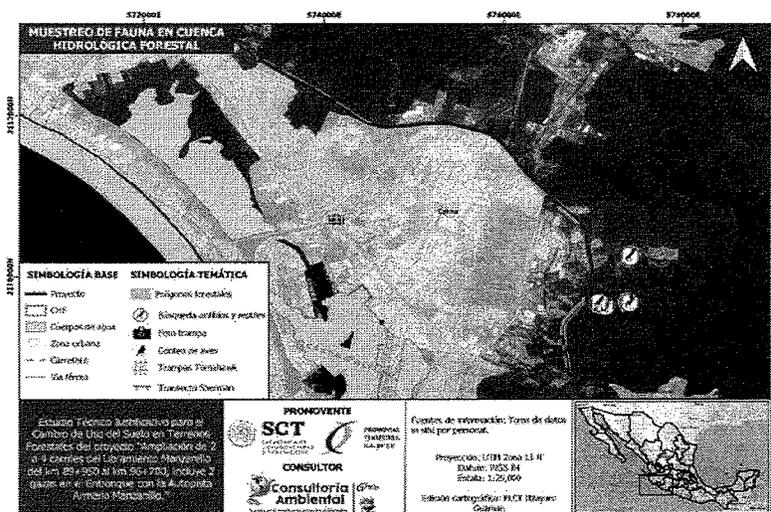
En cuanto a la ubicación de los puntos de muestreo del Área sujeta a cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF) y la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF), son los siguientes.



Ubicación de los sitios de muestreo de fauna en el área de CUSTF.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023



Ubicación de los sitios de muestreo de fauna en la CHF.

Con los muestreos realizados, utilizando las diferentes metodologías antes descritas en las que se realizaron transectos y recorridos de búsqueda y trapeo para la fauna, esto tanto en el Área sujeta a cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF) del proyecto y la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF), se obtuvo lo siguiente.

Los datos estimados para la comparativa considerando los individuos registrados en los 10 sitios de muestreo, con un registro de 60 especies de vertebrados terrestres, representados en 12 especies de los grupos de anfibios y reptiles, 31 especies en el grupo de las aves y 17 especies en el grupo de mamíferos. En cuanto a los datos registrados para el CUSTF se obtuvo un registro de 29 especies de vertebrados terrestres, los cuales se encuentran distribuidos en 6 especies para el grupo de anfibios y reptiles, 14 especies para el grupo de las aves y 9 especies para el grupo de mamíferos. Mientras que los registros de los muestreos realizados en la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) sumaron un total de 52 especies de vertebrados terrestres, los cuales se encuentran distribuidos en, 12 especies para el grupo de anfibios y reptiles, 29 especies para el grupo de las aves y 11 especies para el grupo de los mamíferos.

Herpetofauna.

Se tiene que los registros para el grupo de herpetofauna es de 12 especies totales, de estas, 6 comparten registro tanto en la cuenca hidrográfica forestal como en el área de CUSTF; y las 6 especies restantes solo se observaron en la cuenca hidrografía forestal, lo cual, indica que la cuenca presenta mayor diversidad en comparación al área de CUSTF, como se muestra a continuación.

Comparativa de abundancia entre la cuenca hidrográfica forestal y área de CUSTF para el grupo de herpetofauna.

No. de especie	Herpetofauna	Cuenca hidrográfica forestal	CUSTF
	Nombre científico	Abundancia	Abundancia
1	<i>Smithia bowditchi</i>	1	3
2	<i>Inellus maculatus</i>	7	4
3	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	30	15
4	<i>Aspidoscelis costatus</i>	11	7
5	<i>Aspidoscelis communis</i>	20	15
6	<i>Iguana iguana</i>	3	2
7	<i>Aspidoscelis uniparens</i>	4	0
8	<i>Hemidactylus frenatus</i>	15	0
9	<i>Ctenosaura pectinata</i>	1	0
10	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	1	0
11	<i>Sceloporus uniformis</i>	1	0
12	<i>Saltadora sp.</i>	1	0
		95	46





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

En cuanto a las abundancias relativa y frecuencia de ocurrencia de las especies se obtuvo que la especie más abundante en la CUSTF fue *Aspidoscelis lineattissimus* y *Aspidoscelis communis* debido a su rango de distribución.

Abundancia relativa de las especies de herpetofauna encontradas en la CUSTF.

Especie	Nombre común	CUSTF
		AR
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola mexicana	0.065217391
<i>Incaeus marmoratus</i>	Sapo jaspeado	0.086956522
<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Huico de líneas de Jalisco	0.326086957
<i>Aspidoscelis communis</i>	Huico moteado Gigante de la Costa de Jalisco	0.326086957
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Huico Llanero	0.152173913
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	0.043478261

En cuanto a las abundancias relativa y frecuencia de ocurrencia de las especies se obtuvo que la especie más abundante en la CHF fue *Aspidoscelis lineattissimus*, el rango de distribución conocido para esta especie abarca la meseta central de México, las costas del Pacífico.

Abundancia relativa de las especies de herpetofauna encontradas en la CHF.

Especie	Nombre común	CHF
		AR
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arboricola mexicana	0.01052632
<i>Incaeus marmoratus</i>	Sapo jaspeado	0.07358421
<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Huico de líneas de Jalisco	0.31578947
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Huico Llanero	0.11578947
<i>Aspidoscelis uniparens</i>	Huico del Pastizal del Desierto	0.04210526
<i>Aspidoscelis communis</i>	Huico Moteado Gigante de la Costa de Jalisco	0.21052632
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón Asiática	0.15789474
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	0.03157895
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Mexicana de Cola espinosa	0.01052632
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	0.01052632
<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del pacífico	0.01052632
<i>Salvadora sp.</i>	Culebra chata	0.01052632

Ornitofauna.

Se obtuvieron un total de 31 especies de aves, de las que se registraron 15 especies para las áreas de CUSTF y 30 especies para la CHF, tal como se muestra a continuación.

Comparativa de abundancia entre la cuenca hidrográfica forestal y área de CUSTF para el grupo de aves.

No. de especie	AVES		Cuenca hidrográfica forestal	CUSTF
	Nombre científico	Abundancia	Abundancia	Abundancia
1	<i>Phaethornis mexicanus</i>	2	2	1
2	<i>Ceryle alcyon</i>	60	25	
3	<i>Cathartes aura</i>	51	50	
4	<i>Myciarchus cinerascens</i>	25	25	
5	<i>Columba inca</i>	25	25	
6	<i>Scolecophagus</i>	3	1	
7	<i>Columba inca</i>	20	25	
8	<i>Rhipidura fasciata</i>	2	2	
9	<i>Cassidix melanocephalus</i>	2	1	
10	<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	3	1	
11	<i>Quiscalus mexicanus</i>	25	25	
12	<i>Passer domesticus</i>	5	5	
13	<i>Miraflores rufica</i>	31	5	
14	<i>Ardea alba</i>	22	5	
15	<i>Cyanocitta stelleri</i>	1	0	
16	<i>Leucospiza ornata</i>	6	0	
17	<i>Chondestes mexicanus</i>	1	0	
18	<i>Carpodacus mexicanus</i>	2	0	
19	<i>Colaptes auratus</i>	1	0	
20	<i>Sporophila torqueola</i>	2	0	
21	<i>Siphialia mexicanus</i>	25	0	
22	<i>Empidonax ruficeps</i>	5	0	
23	<i>Tyrannus melancholicus</i>	5	0	
24	<i>Peucaea ruficeps</i>	1	0	
25	<i>Nyctanassa violacea</i>	2	0	
26	<i>Burtonius lineatus</i>	1	0	
27	<i>Campylorhynchus guatemalensis</i>	1	0	
28	<i>Melanerpes formicivorus</i>	1	0	
29	<i>Tyrto alba</i>	1	0	
30	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	5	0	
31	<i>Buteo plagiatus</i>	0	1	
		336	150	

VICTORIA #360. COLONIA CENTRO C.P. 28000 COLIMA, COL. www.gob.mx/semarnat

Tels: (312)3160502; delegado@colima.semarnat.gob.mx





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

De las especies de aves registradas en el área de CUSTF, la más abundante fue *Cathartes aura*, seguida de *Coragyps atratus* y *Quiscalus mexicanus* especies presentes en ambientes urbanos o con un grado de perturbación medio a severo, donde se alimentan de la basura y desperdicios; están ampliamente distribuidas en todo el continente americano.

Abundancia relativa de las especies encontradas en CUSTF.

Especie	Nombre común	CUSTF
		AR
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguiluilla gris	0.00666667
<i>Phaethornis mexicanus</i>	Colibrí Ermitaño Mexicano	0.00666667
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro.	0.16666667
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	0.2
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	0.1
<i>Columbina inca</i>	Tortola cola larga	0.1
<i>Streptopelia decacto</i>	Paloma de Collar Turca	0.02666667
<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	0.1
<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz barrada	0.01333333
<i>Cassidix melanicterus</i>	Cacique mexicano	0.00666667
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	0.00666667
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	0.16666667
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion Doméstico	0.03333333
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0.03333333
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	0.03333333

De las especies de aves registradas en la CHF, las más abundantes fueron el Zopilote negro (*Coragyps atratus*), especie ampliamente distribuida y Zopilote aura (*Cathartes aura*), especie nativa de América del Norte y América Central, su hábitat consiste en bosque degradado, poblados, parques y ciudades.

Abundancia relativa de las especies encontradas en CHF.

Especie	Nombre común	CHF
		AR
<i>Phaethornis mexicanus</i>	Colibrí Ermitaño Mexicano	0.00591716
<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	0.00295858
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	0.17751479
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	0.15088757
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	0.04142012
<i>Columbina inca</i>	Tortola cola larga	0.13318609
<i>Streptopelia decacto</i>	Paloma de Collar Turca	0.02366864
<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	0.0887574
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora	0.01775148
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin Pescador Verde	0.00295858
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	0.00591716
<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz barrada	0.00591716
<i>Colaptes formosus</i>	Urraca cara blanca	0.00295858
<i>Cassidix melanicterus</i>	Cacique mexicano	0.00591716
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	0.00887574
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	0.00591716
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	0.05804754
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	0.00887574
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Piriri	0.0147929
<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero Corona Rayada	0.00295858
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	0.03846154
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion Doméstico	0.00887574
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0.09171598
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	0.05325444
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	0.00591716
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	0.00295858
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	0.00295858
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	0.00295858
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	0.00295858
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	0.0147929





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Mastofauna.

Se obtuvieron un total de 17 especies de mamíferos de las cuales 8 se registraron en las áreas de CUSTF, mientras que para el CHF se obtuvieron 12 especies. En la siguiente imagen se presenta la composición de las especies registradas.

Comparativa de abundancia entre la cuenca hidrográfica forestal y área de CUSTF para el grupo de mamíferos.

No. de especie	Mamíferos	Cuenca hidrográfica forestal	CUSTF
	Nombre científico	Abundancia	Abundancia
1	<i>Procyon lotor</i>	2	2
2	<i>Dasyypus novemcinctus</i>	2	2
3	<i>Didelphis virginiana</i>	2	4
4	<i>Bos taurus</i>	35	0
5	<i>Equus caballus</i>	5	0
6	<i>Osgoodomys banderanus</i>	1	0
7	<i>Dicotyles tajacu</i>	4	0
8	<i>Felis catus</i>	10	0
9	<i>Canis lupus familiaris</i>	7	0
10	<i>Bassariscus astutus</i>	1	0
11	<i>Sciurus colliae</i>	1	0
12	<i>Notocitellus annulatus</i>	3	0
13	<i>Heteromys irroratus</i>	0	3
14	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0	1
15	<i>Peromyscus boylii</i>	0	2
16	<i>Mus musculus</i>	0	1
17	<i>Sigmodon mascotensis</i>	0	3
		73	18

En cuanto a las abundancias de las especies de mamíferos, la más abundante dentro de la CUSTF y con mayor frecuencia de ocurrencia fue el Tlacuache (*Didelphis virginiana*).

Abundancia relativa de las especies encontradas.

Especie	Nombre común	CUSTF AR
<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón Espinoso Mexicano	0.16666667
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	0.11111111
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	0.05555556
<i>Dasyypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0.11111111
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	0.22222222
<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	0.11111111
<i>Mus musculus</i>	Ratón Casero Eurasático	0.05555556
<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata de la Caña de Jalisco	0.16666667

En cuanto a las abundancias de las especies de mamíferos, la más abundante dentro de la CHF y con mayor frecuencia de ocurrencia fue la vaca (*Bos taurus*) seguido por el perro domestico (*Canis lupus familiaris*).

Abundancia relativa de las especies encontradas.

Especie	Nombre común	CHF AR
<i>Bos taurus</i>	Vaca	0.47945205
<i>Equus caballus</i>	Caballo doméstico	0.06849315
<i>Osgoodomys banderanus</i>	Rata Arrocera	0.01369863
<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecari de collar	0.05479452
<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	0.13698630
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro doméstico	0.09589041
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	0.02739726
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle Norteño	0.01369863
<i>Dasyypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0.02739726
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	0.02739726
<i>Sciurus colliae</i>	Ardilla gris del pacífico	0.01369863
<i>Notocitellus annulatus</i>	Ardilla de tierra de color anillada	0.04109589



Handwritten signature and number 12



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Con la implementación de los Programas de rescate y reubicación de flora silvestre, de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y el programa de reforestación, contemplados en el Estudio Técnico Justificativo, se garantiza la permanencia y conservación de la Biodiversidad.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la erosión de los suelos se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

Erosión hídrica

Metodología

Para cuantificar la magnitud de la erosión hídrica han sido desarrollados diversos métodos, algunos basados en la determinación directa del suelo perdido por erosión, mientras que otros constituyen estimaciones numéricas del proceso (métodos indirectos). Para la determinación de la erosión del suelo, para este Proyecto se realizó el método indirecto, que consiste en la aplicación de la Ecuación Universal de Pérdida de suelo:

$$\text{Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS)} = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Donde:

- E**= Erosión de suelo en ton/ha/ año
- R**= Factor de la erosividad de la lluvia
- K**= Factor de erosividad del suelo
- LS**= Factor de longitud y grados de pendiente
- C**= Factor cobertura vegetal
- P**= Factor de prácticas mecánicas

Factor de erosividad de la lluvia (factor R)

Representa la habilidad de la lluvia para reducir la erosión, es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas de suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración se presenta el escurrimiento superficial el cual tiene la habilidad de transportar las partículas del suelo.

Cortés (1991) estimó el Índice de erosividad para un evento en las diferentes regiones de la República Mexicana y reporta valores de erosividad que varía de 500 a 29 mil Mega Joules mm/ha/hr/año. Él propone 14 modelos de regresión a partir de datos de precipitación media anual (p) para estimar el valor R de la EUPS.

En la siguiente figura se puede observar las regiones en que se divide la erosividad a lo largo de la República Mexicana.



Mapa de las regiones de erosividad de la lluvia en México.



Handwritten signature and number 12



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA
OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023**

Considerando que dentro de la región número X que abarca parte del occidente del país, se encuentra Colima y por ende el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales motivo del presente estudio, el valor de R se obtuvo de la siguiente forma:

$$R = 6.8938p + 0.000442 p^2$$

Para la sustitución del valor de precipitación (P), se utilizó como referencia la precipitación media normal de la estación meteorológica 6018 "Manzanillo" para el periodo de 1956 al 2017.

Precipitación media anual registrada por la estación meteorológica Manzanillo para el periodo 1956-2017.

Estación meteorológica 6018 Manzanillo	
Mes	Precipitación (mm)
Enero	21.02
Febrero	10.46
Marzo	6.46
Abril	2.42
Mayo	10.81
Junio	110.11
Julio	144.30
Agosto	181.52
Septiembre	251.69
Octubre	124.79
Noviembre	33.61
Diciembre	15.28
Precipitación Media Anual	912.47

Sustituyendo los datos en la fórmula:

$$R = 6.8938(912.47) + 0.000442(912.47)^2$$

Se tiene como resultado que R es igual a 6,658.39

Factor de erosividad del suelo (Factor K)

La erosionabilidad, es la susceptibilidad de los suelos a erosionarse, a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. Figueroa et al. (1991) señalan que la erosionabilidad varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de hierro y procesos de humedecimiento-secado.

Para su determinación, la FAO propuso un método para estimar el factor K (FAO, 1980), donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo FAO/UNESCO, que contiene información de unidades del suelo, grupo de textura y fase gravosa o pedregosa.

El factor K puede ser evaluado en lotes experimentales si se resuelven las siguientes ecuaciones:

$$K = E/RLSCP$$

Usada cuando las condiciones no son estándares para L, S, C, P, o

$$K = E/R$$



Handwritten signature and initials



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Usada cuando las condiciones de L, S, C, P son estándares.

Tomando los valores de la siguiente tabla, y acorde al tipo de suelo existente en la microcuenca, la cual corresponde al tipo de suelo regosol (INEGI, 2014) que son considerados como suelos jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, alterados y de textura fina, conforme al porcentaje de materia orgánica se determinó un valor del factor de erosividad del suelo (K) de 0.016.

Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985).

Textura	% de materia orgánica		
	0.0 - 0.5	0.5 - 2.0	2.0 - 4.0
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.01
Arena fina migajosa	0.024	0.02	
Arena migajosa	0.012	0.01	0.008
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.03
Limo	0.06	0.052	0.042
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.03	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Arcilla	0.013 - 0.029		

Factor de longitud y grado de pendiente (LS)

Pendiente

La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiendo velocidad, el tamaño de partículas, así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad con la que el agua fluye sobre la superficie. A su vez, la velocidad depende del grado de longitud de la pendiente (Ríos, 1987). En igualdad de condiciones, conforme se incrementa el grado de pendiente, el agua fluye más rápido y en consecuencia el tiempo para la infiltración del agua al suelo es menor.

La pendiente es la relación que existe entre el desnivel que debemos superar y la distancia en horizontal que debemos recorrer, lo que equivale a la tangente del ángulo que forma la línea a medir con el eje X, que sería el plano; la distancia horizontal se mide en el mapa. La pendiente se expresa en tantos por ciento, o en grados. Por lo que la fórmula para determinar el porcentaje de pendiente se representa de la siguiente forma:

$$S = H_f / H_i / L (100)$$

Donde:



12



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

S= Pendiente media del terreno (grado de pendiente)

Hi= Altura de la parte baja del terreno

Hf= Altura de la parte alta del terreno

L= Longitud de la pendiente del terreno

Para el caso del presente estudio se les obtuvo la pendiente de 4.46.

Longitud

La longitud es el largo del terreno que se consideró para la estimación de la pendiente, tal como se manifestó en la tabla del apartado anterior.

Por su parte, el factor LS es la porción entre la pérdida de suelo que puede ocurrir en un terreno con pendiente "X", y la pérdida ocurrida en un terreno de longitud estándar, permaneciendo constantes los demás factores. Entonces para calcular el factor LS se usa la siguiente ecuación:

$$LS = (L) m(0.0138 + 0.00965 S + 0.0138S^2)$$

Donde:

LS= Longitud y grado de pendiente

m= Constante con valor de 0 a 0.5 según el porcentaje de pendiente

(λ)= Longitud del predio

Para obtener LS, se sustituyeron los datos de acuerdo con la fórmula y se obtuvieron los siguientes resultados para los diferentes polígonos:

Factor de cobertura vegetal (factor C)

La cobertura del suelo es el factor más importante en el control de la erosión hídrica. Tiene efectos beneficios en la reducción de las pérdidas de suelo ya que le brinda protección contra la acción de los agentes erosivos.

En la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), este factor se ha definido como la relación entre la pérdida de suelo que se produce bajo un determinado uso (cultivo o vegetación perenne) bajo determinadas condiciones de manejo y las pérdidas correspondientes en ese mismo suelo bajo barbecho continuo. El factor C es considerado un factor atenuante y toma valores de 0 a 1, de acuerdo al valor de la unidad del suelo que está desnudo, sin cobertura vegetal y en barbecho. El valor C en la ecuación es multiplicativo y a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de C tiende a disminuir.

Este factor se refiere a la cubierta vegetal que se encuentra dentro de la microcuenca de estudio, representa la capacidad de la vegetación para impedir el arrastre de sedimentos y es el más importante en el control de la erosión. El factor por cobertura vegetal y manejo de cultivos (C) refleja el efecto de la vegetación natural, de los cultivos y las prácticas de manejo de los mismos, sobre la erosión. La siguiente tabla indica valores relativos a este factor de acuerdo con el tipo de vegetación, en la cual se obtiene el valor de 0.013 ya que es el tipo de vegetación que existe





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

en la CHF.

Vegetación y/o uso de suelo	C
Bosque de ayahu	0.01
Bosque de cedro	0.01
Bosque de encino	0.10
Bosque de encino-pino	0.01
Bosque de galería	0.10
Bosque de cyamel	0.01
Bosque de pino	0.01
Bosque de pino-encino	0.01
Bosque de tascafe	0.01
Bosque de mesofilo de montaña	0.01
Chaparral	0.65
Manglar	0.10
Matorral crasicaule	0.65
Matorral de coníferas	0.20
Matorral desértico microfilo	0.25
Matorral desértico rosetofo	0.25
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45
Matorral rosetofo cistero	0.25
Matorral sarcocaulo	0.25
Matorral sarco-crasicaule	0.25
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.25
Matorral submontano	0.35
Matorral subtropical	0.12
Mezquital	0.65
Palmar inducido	0.75
Palmar natural	0.75

Vegetación y/o uso de suelo	C
Pastizal gipsófilo	0.25
Pastizal halófilo	0.25
Pastizal inducido	0.02
Pastizal natural	0.07
Popal	0.85
Pradera de alta montaña	0.05
Sabana	0.54
Sabanoides	0.54
Selva alta perennifolia	0.45
Selva alta subperennifolia	0.45
Selva baja caducifolia	0.50
Selva baja espinosa caducifolia	0.50
Selva baja espinosa subperennifolia	0.50
Selva mediana caducifolia	0.45
Selva mediana perennifolia	0.45
Selva mediana subcaducifolia	0.45
Tular	0.10
Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Vegetación de dunas costeras	0.85
Vegetación de galería	0.85
Vegetación halófila	0.85
Zona urbana	0.005
Cuerpos de agua	1.0
Agricultura en riego	0.55
Agricultura de temporal	0.75
Agricultura de humedad	0.25

Factor de prácticas mecánicas (factor P)

Como último valor a considerar para la estimación de la pérdida de suelo en el Proyecto se tiene el Factor P, que hace referencia a la realización de alguna práctica mecánica de control de erosión; para la obtención de este dato se consideraron valores que se presentan en la siguiente tabla.

Valores para el factor prácticas mecánicas para la conservación de suelo (P).

Práctica	Valor de P
Surcado al contorno	0.75-0.90
Surcos rectos	0.80-0.95
Franjas al contorno	0.60-0.80
Terrazas (2-7% de pendiente)	
Terrazas (7-13% de pendiente)	0.6
Terrazas (mayor de 13% de pendiente)	0.8
Terrazas de banco	0.1
Terrazas de banco en contra pendiente	0.05
Surcado lister	0.5
Ripper	0.6
Terrazas de ZING	0.1





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Infiltración

Metodología

La infiltración es la capacidad que tiene el suelo para que el agua penetre a través de él, esta depende de muchos factores como la compactación del suelo, el tamaño de las partículas del suelo, la porosidad del suelo, así como la cantidad de agua que caiga sobre el suelo. La infiltración, está gobernada por dos fuerzas: la gravedad y la acción capilar.

Debido a que al realizar el CUSTF la infiltración se verá afectada, y además, se pretende que la superficie del área de restauración propuesta como medida de compensación aumente gracias a las acciones de reforestación y obras de conservación de suelo; se desarrolló el cálculo de la infiltración para comprobar que no se disminuirá la captación del agua; para esto, se recurrió al método de Schosinsky y Losilla (2001) y Schosinsky (2006); en este se utiliza primero una ecuación en la que se estima el coeficiente de infiltración que corresponde a la cantidad de lluvia que llegara a la superficie del suelo:

$$C = (Kp + Kv + Kfc)$$

Donde:

C= Coeficiente de infiltración

Kp= Fracción que infiltra por efecto de pendiente

Kv= Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal y

Kfc= Fracción que infiltra por textura del suelo

Pérdida de suelo actual en el área sujeta a cambio de uso de suelo

Este escenario de evaluación se refiere a la erosión hídrica que se presenta actualmente en el área solicitada para el cambio de uso de suelo, considerando la cubierta vegetal que cubre al suelo, clasificada como vegetación secundaria de selva baja caducifolia. De acuerdo a las estimaciones realizadas, la pérdida de suelo actual en los polígonos del cambio de uso de suelo es de 15.06 toneladas de suelo al año.

Pérdida de suelo actual en los polígonos forestales sujetos a cambio de uso de suelo.

Polígono	Superficie (ha)	R	K	LS	C	EUPS (ton/ha/año)	EUPS (ton/año)
PF1	0.097	6658.390	0.016	0.542	0.013	0.751	0.07
PF2	0.193	6658.390	0.016	0.287	0.013	0.397	0.08
PF3	0.084	6658.390	0.016	0.185	0.013	0.256	0.02
PF4	0.575	6658.390	0.016	1.348	0.013	1.867	1.07
PF5	1.386	6658.390	0.016	3.589	0.013	4.970	6.89
PF6	0.910	6658.390	0.016	3.744	0.013	5.185	4.72
PF7	0.686	6658.390	0.016	0.941	0.013	1.303	0.89
PF8	0.250	6658.390	0.016	0.702	0.013	0.973	0.24
PF9	0.192	6658.390	0.016	3.003	0.013	4.159	0.80
PF10	0.195	6658.390	0.016	0.659	0.013	0.913	0.18
PF11	0.256	6658.390	0.016	0.089	0.013	0.123	0.03
PF12	0.065	6658.390	0.016	0.828	0.013	1.147	0.07
	4.887						15.06



Handwritten signature and initials



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Pérdida de suelo en el área sujeta a cambio de uso de suelo después de la remoción de la vegetación

Una vez desarrollada la remoción de la vegetación por motivo del cambio de uso de suelo, se dejará desnudo el suelo, haciéndolo más susceptible ante los fenómenos naturales como la lluvia y el viento, contemplado estos fenómenos, para la estimación de la erosión en este escenario se consideró el factor equivalente al de un área sin vegetación aparente, como se mostrará en la tabla que se presenta a continuación. Por lo tanto, los resultados de la pérdida de suelo en el área solicitada para el cambio de uso de suelo una vez realizado el desmonte será de **782.19 toneladas por año**.

Pérdida de suelo en los polígonos forestales sujetos a cambio de uso de suelo después de la remoción de la vegetación.

Polígono	Superficie (ha)	R	K	LS	C	EUPS (ton/ha/año)	EUPS (ton/año)
PF1	0.097	6658.390	0.024	0.542	0.45	38.991	3.76
PF2	0.193	6658.390	0.024	0.287	0.45	20.627	3.98
PF3	0.084	6658.390	0.024	0.185	0.45	13.285	1.12
PF4	0.575	6658.390	0.024	1.348	0.45	96.949	55.71
PF5	1.386	6658.390	0.024	3.589	0.45	258.055	357.56
PF6	0.910	6658.390	0.024	3.744	0.45	269.199	244.89
PF7	0.686	6658.390	0.024	0.941	0.45	67.681	46.45
PF8	0.250	6658.390	0.024	0.702	0.45	50.500	12.60
PF9	0.192	6658.390	0.024	3.003	0.45	215.929	41.38
PF10	0.195	6658.390	0.024	0.659	0.45	47.425	9.23
PF11	0.256	6658.390	0.024	0.089	0.45	6.397	1.64
PF12	0.065	6658.390	0.024	0.828	0.45	59.568	3.86
	4.887						782.19

Con base en los resultados expuestos, al dejar descubierta la superficie forestal sujeta a cambio de uso de suelo (4.887 hectáreas), se tendrá un incremento en la pérdida de suelo de **767.12 toneladas de suelo por año**.

Aumento en la pérdida de suelo en el área sujeta a cambio de uso de suelo después de la remoción de la vegetación.

Pérdida de suelo por erosión hídrica del CUSTF actualmente	Pérdida de suelo por erosión hídrica en el CUSTF después de la remoción de la vegetación	Aumento en la pérdida de suelo por erosión hídrica por la remoción de la vegetación en el CUSTF
15.06	782.19	767.12

Estas 767.12 toneladas de suelo que se perderán por la ejecución del cambio de uso de suelo deberán ser compensadas a través de actividades de restauración o algunas medidas de mitigación que acompañen esta actividad, con las cuales deberá obtenerse una disminución igual o mayor a lo que se perderá.



Handwritten signature and number 12



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Pérdida de suelo por erosión eólica

Metodología

La erosión eólica es el proceso por el cual el viento recoge y transporta el material superficial del suelo, acción por la cual se desgasta la superficie del terreno (Wilson, 1984). Este fenómeno se favorece por estos factores:

Vientos fuertes y frecuentes (> 20 km/hr)

Superficies llanas expuestas al viento

Suelo seco, suelto de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.

Condiciones de aridez, altas temperaturas y escasas precipitaciones

Poca cobertura vegetal, pastoreo excesivo, quema de residuos agrícolas y laboreo irracional pueden ser causantes de un incremento en la erosión eólica

La metodología utilizada para este Estudio y poder calcular la pérdida de suelo debido a la erosión eólica, ha sido utilizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, campo experimental Saltillo en un estudio de caracterización y diagnóstico del medio físico de la microcuenca Santa Rita del Municipio de Arteaga, Coahuila, en el cual se establece la siguiente fórmula:

$$\text{EROEO} = \text{IAVIE} \times \text{CATEX} \times \text{CAUSO}$$

Donde:

EROEO= Erosión eólica
IAVIE= Índice de agresividad del viento
CATEX= Índice de agresividad del viento
CAUSO= Calificación por uso de suelo

En primera instancia, para calcular el valor de IAVE, es necesario conocer el PECRE (periodo de crecimiento para el desarrollo de la vegetación) en función de la cobertura de isoyetas medias anuales. El valor de PECRE de acuerdo con SEDESOL-INE (1993), se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{PECRE} = 0.2408(\text{isoyema}) / 0.000372(\text{isoyema})^2 / 33.1019$$

Donde:

Isoyema= precipitación media anual

Una vez obteniendo el PECRE, se calcula el Índice de agresividad del viento (IAVIE) mediante la siguiente fórmula: $\text{IAVIE} = 160.8252 / 0.766 \times \text{PECRE}$

Por otra parte, para obtener la variable CATEX, se estableció el código que asignará el valor correspondiente de acuerdo a la textura y fase del suelo, tal como se aprecia en la siguiente





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

tabla.

Valores de la variable CATEX según la textura y fase del suelo.

Textura y fase	CATEX
1 (Gruesa)	0.2
2 (Media)	0.3
3 (Fina)	0.4
Fase pedregosa o gravosa	0.5

Considerando los valores y características evaluadas para estimar la erosión hídrica, la variable CAUSO se determinó con base en la tabla que se presenta a continuación, tomando como base el tipo de vegetación de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, asignando un valor para el estado actual del sitio de 0.1, mientras que el escenario sin cubierta vegetal fue calculado con el valor de 0.12 considerando que quedaría como un área sin vegetación aparente, en lo que respecta al escenario de evaluación del estado actual del polígono propuesto para la restauración el valor asignado fue de 0.12 considerando que se trata de un área degradada con semejanza a un pastizal inducido, por último, para el escenario de evaluación del polígono propuesto para la restauración una vez desarrolladas las actividades se escogió una tendencia similar a la de un ecosistema primario.

Valores de la variable CAUSO según el tipo de vegetación.

Vegetación	CAUSO
Asentamientos humanos	0
Áreas sin vegetación aparente	0
Agricultura de riego	0.8
Agricultura de temporal	0.8
Bosque de Quercus	0
Matorral xerófilo	0.1
Matorral xerófilo con vegetación secundaria	0.15
Presa de agua	0
Presa de jales mineros	0
Pastizal inducido	0
Pastizal natural (incluye pastizal-Huizachal)	0.12
Vegetación secundaria	0.15

Así tenemos que:

Para el valor de PECRE se consideraron los valores de precipitación correspondientes a la estación más cercana al Proyecto (6018 Manzanillo) para el periodo de 1956 al 2017, donde la precipitación media anual es de **912.47 milímetros por año**, sustituyendo los valores en la fórmula tenemos lo siguiente:

$$PECRE = (0.2408 \times 912.47) / 0.0000372 (912.47 \times 2) / 33.1019$$

PECRE es igual a 155.65



Handwritten initials



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Además, sustituyendo la fórmula de IAVIE tenemos que:

$$JAVIE = 160.8252 / 0.7660(155.65)$$

IAVIE toma un valor de 41.60

Por otro lado, para CATEX se consideró la textura del suelo con base a las propiedades edafológicas arrojadas por la serie III de INEGI, correspondiente a una textura fina, por lo tanto:

CATEX tiene un valor de 0.1

Para asignar un valor a CAUSO, se consideraron varios valores de acuerdo a las condiciones de cobertura presentes en cada área y situación.

Para el área sujeta a CUSTF bajo las condiciones actuales, se presenta una vegetación secundaria de selva baja caducifolia, por tanto, el valor de CAUSO se determinó en 0.1, ya que por su cobertura estaría siendo similar a un ecosistema de dosel cerrado.

Para la misma área, pero después de realizar la remoción de la vegetación se le asignó el valor de CAUSO de la vegetación más alterada (0.12), ya que en estas instancias la zona estará desprovista de cobertura vegetal.

Debido a que no será posible realizar las medidas de compensación dentro de la superficie de cambio de uso de suelo, se propone la restauración dentro de una parcela con evidencias de perturbación, al cual cuenta con una superficie de 5 hectáreas, por lo que el valor de CAUSO correspondiente fue de 0.12.

Por otra parte, el programa de restauración pretende convertir esta parcela propuesta en una zona similar a la que se afectará por el cambio de uso de suelo, por lo que el valor de CAUSO una vez realizada la restauración corresponderá a 0.1.

Una vez obtenidos las variables, se determinó EROEO bajo los cuatro escenarios de evaluación (estado actual del área de CUSTF, con desmonte, actual del polígono de restauración y una vez realizada la restauración del área propuesta).

Resultados

Erosión eólica actual en la superficie de CUSTF

Hace referencia a la pérdida de suelo que se presenta de manera natural bajo las condiciones actuales de dicha superficie, sustituyendo la fórmula de EROEO tenemos que:

$$EROEO = 0.1 \times 41.60 \times 0.1$$

La pérdida de suelo para la zona evaluada es de **0.42 toneladas por hectárea por año**, sin embargo, la zona sujeta a cambio de uso de suelo tiene alrededor de 4.887 hectáreas por lo que la pérdida de suelo por la erosión eólica de esta superficie sería de **2.03 toneladas por año**.

Erosión eólica en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo una vez efectuada la remoción de la vegetación

Este valor corresponde a la erosión que se puede presentar en el área de cambio de uso de





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

suelo una vez que se retire la cubierta vegetal, que al sustituir la fórmula se tendría lo siguiente:

$$\text{EROEO} = 0.1 \times 41.60 \times 0.12$$

La pérdida de suelo para la zona después de la remoción de la capa vegetal será de **0.50 toneladas por hectárea por año**, y del mismo modo que en el supuesto anterior, este valor se multiplica por las 4.887 hectáreas de terreno a ocupar por el cambio de uso de suelo, teniendo como resultado para la erosión eólica de **2.44 toneladas por año** para este supuesto.

Con el fin de que se garantice el control de la erosión del suelo por las actividades del cambio de uso del suelo, se pretenden implementar **Medidas de Mitigación** tales como: que el material producto de los cortes y excavaciones serán utilizados para la nivelación del terreno y el arroje de taludes que pudieran generarse en otras superficies y así, evitar el incremento de los procesos erosivos, la inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. Además el material remanente (ramas, hojas y toda la materia orgánica no aprovechable) será fragmentado en trozos pequeños y mezclado con el suelo orgánico rescatado.

Y por otra parte **Medidas compensatorias**: tales como: que se deberán implementar acciones para el control de la erosión del suelo, las cuales serán por ripados, establecimiento de terrazas de seto vivo en el área propuesta para la restauración y reforestación.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga**.

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La estimación de la captura de carbono no es un tema simple, ya que presenta muchas variables que hacen de este rubro un tanto difícil de estimar, concretamente se refiere a la cantidad de carbono fijado en la biomasa de organismos vivos (vegetación). En las estimaciones del carbono almacenado para biomasa aérea se asume generalmente el valor de carbono en un 50% en materia seca sin diferenciar especies. Así mismo, otros autores manifiestan la posibilidad de calcular el contenido de carbono según la especie y el tejido.

Si bien, se han realizado diversos estudios sobre la captura de carbono en ecosistemas con masas forestales significativas con selvas, bosques y plantaciones forestales; sin embargo, para ecosistemas dentro de zonas áridas y semiáridas han sido poco estudiadas.

Metodología para el cálculo de carbono almacenado en el CUSTF

Para estimar la cantidad de carbono almacenado en el área solicitada para el cambio de uso de suelo, se aplicó una fórmula basada en el cálculo de biomasa, concerniente a la parte aérea de las plantas, partiendo que el valor de carbono almacenado en la materia seca es del 50%. Por lo tanto, a continuación, se plantea la ecuación utilizada para el cálculo de biomasa en especies leñosas.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

$$BIO = (34.4703 - 8.0671) * ((D + 0.6589) * D2)$$

Donde:

BIO: Biomasa sobre el suelo (kilogramos de masa seca árbol)

D: Diámetro normal

Para los cálculos de carbono almacenado, se utilizaron los datos obtenidos en el censo del arbolado presente en los polígonos forestales.

Resultados

De acuerdo a los análisis realizados para obtener el contenido de carbono en las especies maderables encontradas en vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se estima un total de **223.68 toneladas por año** en las **4.887 hectáreas** solicitadas para el cambio de uso del suelo.

Estimación del carbono en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

No. de especie	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos seleccionados	Número de individuos en el censo (4.887 ha)	Contenido de carbono por árbol (kg)	Contenido de carbono en el área (t/ha)
1	<i>Banella racemosa</i>	Amole	1	24	0.01	0.19
2	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	3	73	0.69	16.87
3	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón silvestre	21	513	0.95	23.23
4	<i>Cochlospermum tinissimum</i>	Coquito	1	24	0.01	0.35
5	<i>Cordia alliodora</i>	Barcino	22	538	0.55	13.35
6	<i>Croton toyo</i>	Manzana de playa	1	24	0.02	0.45
7	<i>Euterpebia cyclocarum</i>	Barosa	1	24	1.41	34.48
8	<i>Eurytemora sorsolum</i>	Gallito	1	24	0.03	0.63
9	<i>Guzmania ulmifolia</i>	Bellota de guajolote	18	440	2.15	52.56
10	<i>Coesalonia cotachys</i>	Hediondilla	1	24	0.01	0.13
11	<i>Bithecellebium dulce</i>	Guamúchil	5	122	1.48	36.05
12	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo	1	24	0.01	0.15
13	<i>Banila racemosa</i>	Árbol de las cruces	2	49	0.03	0.76
14	<i>Senecioia calyculata</i>	Carbonera	1	24	0.01	0.15
15	<i>Spondias purpurea</i>	Cruela de huesito	2	49	0.08	1.90
16	<i>Schinus molle</i>	Caoba del Pacífico	2	49	0.65	15.99
17	<i>Tabebuia rosea</i>	Amagosa rosa	6	147	1.05	25.69
18	<i>Vochelia hindii</i>	Carrizadaca	1	24	0.03	0.75
		Total	90	2,199	9.15	223.68

Para que este servicio ambiental no se vea comprometido, al realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se considera realizar el rescate de ciertos individuos de las especies presentes en el área del Proyecto. Posteriormente, estas especies serán consideradas en actividades de reforestación en una superficie mayor a la solicitada para el cambio de uso de suelo, con la implementación de esta actividad se estima que dicha reforestación en un mediano plazo este cumpliendo con las funciones de la captura de carbono, tal como lo hace ahora el área que se pretende afectar por la implementación del Proyecto.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

en cuestión, **la capacidad de almacenamiento se mitiga.**

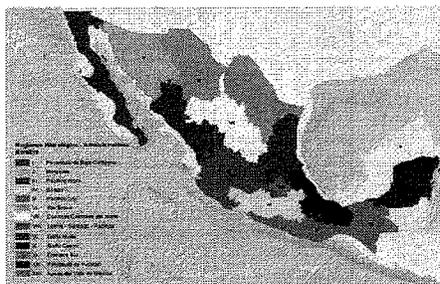
4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Con el fin de estudiar y administrar las aguas nacionales la CONAGUA ha fraccionado el territorio nacional de acuerdo con la división natural de las corrientes de agua y a la conformación del relieve, dando como resultado 731 segmentos, denominados cuencas hidrológicas, estas se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas; y estas en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (CONAGUA, 2015).

Regiones hidrológicas / administrativas

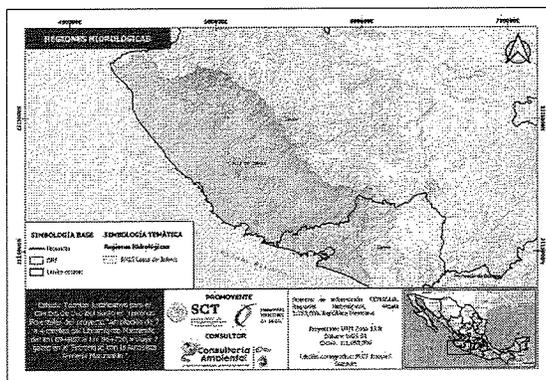
Es así que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales motivo del presente estudio se encuentra en la Región Hidrológica / Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico está localizada en la zona centro / occidente del país; comprende una extensión territorial de 191, 500 kilómetros cuadrados, en la que se localizan los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas.



Localización de la región hidrológico-administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico

Regiones hidrológicas

La carta de INEGI (2010) de las Regiones Hidrológicas de México muestran que el área de cambio de uso de suelo se encuentra en la Región Hidrológica Costas de Jalisco No. 15 (RH15). La cual cuenta con una extensión territorial de 12, 967 kilómetros cuadrados, reportando una precipitación normal anual de 1, 144 milímetros, mientras que el escurrimiento natural medio superficial internos es de 3, 513 hm³/año, por último, se tiene que en esta región hidrológica se encuentran 11 cuencas hidrológicas.



Región hidrológica en la que se encuentra la zona sujeta a CUSUP del proyecto

VICTORIA #360. COLONIA CENTRO C.P. 28000 COLIMA, COL. www.gob.mx/semarnat

Tels: (312)3160502; delegado@colima.semarnat.gob.mx

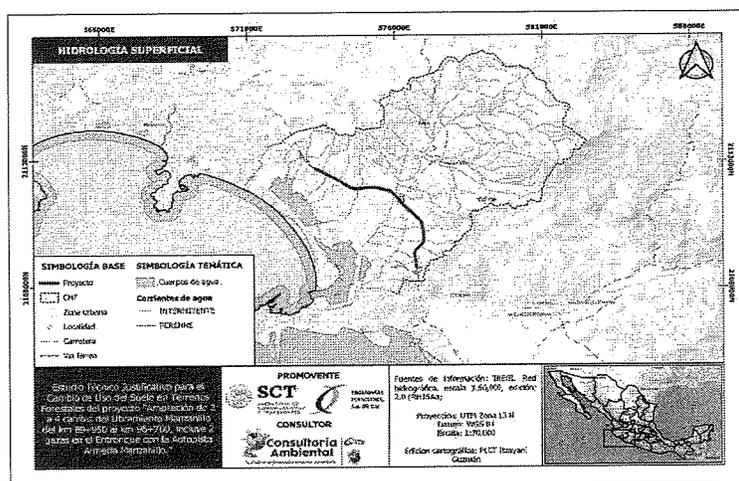




Hidrología superficial

Describe la relación entre la lluvia y escurrimiento lo cual es de importancia para los diversos usos del agua ya sea para uso doméstico, agricultura, control de inundaciones, generación de energía eléctrica y drenaje rural y urbano.

Describe la dinámica de flujo del en sistemas superficiales (ríos, canales, corrientes, lagos, etc.). A continuación, se presenta un mapa con la red hidrológica de los polígonos forestales sujetos a cambio de uso de suelo y lo correspondiente a la cuenca hidrográfica forestal.



Red hidrológica en la que se encuentra la zona sujeta a CUSTF del proyecto.

En lo referente al área solicitada para el cambio de uso de suelo se informa que el proyecto carretero no afectara cuerpos de agua, ya que durante el recorrido de campo no se observó ningún escurrimiento de tipo perenne. Sin embargo, es importante resaltar que para los polígonos forestales 1, 2, 3, 4, 5 y 11 se reporta la presencia de escurrimientos de tipo intermitente, tal como se observa en la siguiente figura.



Escurreimientos intermitentes que cruzan con la zona sujeta a CUSTF del Proyecto.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Los escurrimientos intermitentes que cruzan por las áreas forestales sujetas a cambio de uso de suelo se distinguen en color amarillo, sin embargo, estos escurrimientos se han visto modificados por las actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, urbanización, etc.) que se desarrollan en las zonas aledañas al proyecto, no obstante, la promovente del proyecto tiene contemplada la adecuación de obras de drenaje que ayuden a mantener los flujos hidrológicos naturales, tal como han venido operando en la carretera actual.

Volumen de agua captado.

El volumen de captación del agua de una superficie es el resultado de la suma de la infiltración del agua de lluvia que tiene la zona en cuestión, más la retención del agua durante el escurrimiento (Anexo IV.2 Balance hidrológico CUSTF).

Infiltración.

Metodología.

La infiltración es la capacidad que tiene el suelo para que el agua penetre a través de él, esta depende de muchos factores como la compactación del suelo, el tamaño de las partículas del suelo, la porosidad del suelo, así como la cantidad de agua que caiga sobre el suelo. La infiltración, está gobernada por dos fuerzas: la gravedad y la acción capilar.

Debido a que al realizar el CUSTF la infiltración se verá afectada, y además, se pretende que la superficie del área de restauración propuesta como medida de compensación aumente gracias a las acciones de reforestación y obras de conservación de suelo; se desarrolló el cálculo de la infiltración para comprobar que no se disminuirá la captación del agua; para esto, se recurrió al método de Schosinsky y Losilla (2001) y Schosinsky (2006); en este se utiliza primero una ecuación en la que se estima el coeficiente de infiltración que corresponde a la cantidad de lluvia que llegara a la superficie del suelo:

$$C=(Kp +Kv + Kfc)$$

Donde:

C= Coeficiente de infiltración

Kp= Fracción que infiltra por efecto de pendiente

Kv= Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal y

Kfc= Fracción que infiltra por textura del suelo

Además, de acuerdo a este método, el cálculo de la infiltración se determina mediante los siguientes cuatro escenarios:

1. Infiltración actual en los polígonos sujetos a CUSTF
2. Infiltración en los polígonos sujetos a CUSTF después de la remoción de la vegetación
3. Infiltración actual en el área de Restauración propuesta
4. Infiltración en el área de restauración propuesta aplicada la restauración.

Para la obtención de los valores de Kp, Kv y Kfc para los cuatro supuestos, se tomaron en





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

cuenta los datos que se exponen en la siguiente tabla.

Coefficiente de infiltración obtenida mediante la textura del suelo, su pendiente y su cobertura vegetal (tomado de ONU, 1974, Schoofsky y Losilla, 2000).

Componentes del coeficiente de infiltración	
Por textura de suelo	K _{fc}
Arcilla compacta	0.1
Combinación de limo y arcilla	0.2
Suelo limo arenoso no muy compacto	0.4
Por pendiente	K _p
Muy plana 0.02% - 0.06%	0.3
Plana 0.3%-0.4%	0.2
Algo plana 1% - 2%	0.15
Promedio 2% al 7%	0.1
Fuerte mayor de 7%	0.06
Por cobertura vegetal	K _v
Cobertura de zacate menos del 50%	0.09
Terrenos cultivados	0.1
Cobertura con pastizal	0.18
Bosques	0.2
Cobertura con zacate más del 75%	0.21

Así pues, los valores obtenidos para K_{fc}, K_p y K_v, son:

Para el supuesto 1: ya que la zona sujeta a CUSTF presenta un suelo limo arenoso no muy compactado, el K_{fc}= 0.4; además el terreno es un poco inclinado con un valor de 2 al 7% en su mayoría por lo que K_p= 0.1; y, aunque el tipo de vegetación en la zona es vegetación secundaria de selva baja caducifolia con cobertura del 60%, se le asignó un valor de K_v= 0.2, debido a que el tipo de estudio corresponde a un sitio con vegetación forestal cubierto por árboles maduros.

Para el supuesto 2: cuando se remueva la vegetación de la zona sujeta a CUSTF el suelo estará formado igualmente limo arenoso, pero compactado por los trabajos que ahí se llevaran a cabo, por lo que K_{fc}= 0.1; por las características constructivas del proyecto, el terreno será muy plano, con inclinaciones de 0.3 al 0.4% por lo que K_p= 0.2; para el caso de la cobertura vegetal en este escenario ya no se considera como un dosel arbóreo que protege a las áreas forestales, por tanto, el factor K_v es de 0.09, a este se le asigno el valor más bajo en cuanto a cobertura vegetal ya que será un terreno desprovisto de vegetación en el cuales podrán crecer algunos pastos y malezas.

Para el supuesto 3: el área de restauración propuesta, es una zona donde se realizan actividades de agostadero, por lo que su suelo a pesar de ser limo arenoso, se encuentra compactado por el paso del ganado, por lo que el valor de K_{fc}= 0.1; es relevante mencionar que el predio donde se propone realizar la restauración presenta una pendiente similar a lo observado en el área solicitada para el CUSTF por lo que el valor de K_p= 0.1, por último, considerando que esta zona es considerada como pastizal el valor de K_v= 0.18.

Para el supuesto 4: cuando el área de restauración sea intervenida y se desarrollen las actividades de reforestación y obras de conservación de suelo y agua, algunas condiciones cambiaran, para el caso del tipo de suelo seguirá siendo el mismo considerando únicamente que se dejará descompactado por lo que el valor de K_{fc}= 0.4; además presentara la misma inclinación, siendo K_p= 0.1; además, a través de las actividades contempladas para su restauración de estas tierras, se pretenden obtener condiciones similares a las de vegetación de selva baja caducifolia, con una cobertura, similar a la de un bosque por lo que el valor de K_v= 0.2.

Después de obtener el coeficiente de infiltración (C), se procedió a determinar la infiltración, mediante la siguiente ecuación:

$$I=(1-K_i)C_p$$



Handwritten number 12



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Donde:

I= Infiltración

Ki= es una constante con valor de 0.12; la cual corresponde a la fracción de lluvia interceptada por el follaje

C= Coeficiente de infiltración

P= Precipitación

Para obtener la precipitación, se consideraron los datos reportados por la estación meteorológica 6018 Manzanillo durante el periodo de 1956 al 2017.

De acuerdo con la metodología y ya con los datos obtenidos, se presentan a continuación los resultados.

Resultados.

Así pues, en la siguiente tabla se muestran los resultados de la infiltración de agua para los cuatro escenarios, así como el resultado de todos los factores necesarios para calcular la fórmula.

Resultados de la Ecuación de Infiltración y de sus componentes para los cuatro escenarios de evaluación.

Esta tabla se puede haber con la precipitación mensual o anual y tiempo							
Supuesto de evaluación	Ki	C	P	Infiltración actual (mm)	Infiltración propuesta (mm)	Superficie (m ²)	Infiltración (m ³ /año)
CUSTF actual	0.88	0.70	912.5	562.08	0.56	48,865,650	27,466.46
CUSTF después de la revegetación	0.88	0.39	912.5	313.16	0.31	48,865,650	15,302.74
Polígono de restauración actual	0.88	0.38	912.5	305.13	0.31	50,000	15,256.49
Polígono de restauración con actividades de reforestación y obras de conservación	0.88	0.70	912.5	562.08	0.56	50,000	28,104.05

La infiltración actual en el CUSTF es de 27, 466.46 m³/año de agua; por su parte, se calculó que la infiltración del área de CUSTF después de la remoción de la vegetación será de 15, 302.74 m³/año de agua, por lo que se perderán 12, 163.72 m³/año de agua, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Disminución en la infiltración de agua de la zona sujeta a CUSTF a consecuencia de la remoción de la vegetación.

Infiltración actual de la zona sujeta a CUSTF (m ³ /año)	Infiltración de la zona sujeta a CUSTF después de la remoción de la vegetación (m ³ /año)	Disminución de la infiltración de la zona sujeta a CUSTF debido a la remoción de la vegetación (m ³ /año)
27,466.46	15,302.74	12,163.72

Escurrimiento.

Metodología.

El escurrimiento es una lámina de agua que circula sobre la superficie de un lugar, esta se forma cuando el agua de lluvia excede el volumen de un depósito o cauce natural o cuando esta supera la capacidad de infiltración del suelo, es decir, cuando los compartimientos del suelo están saturados de agua.

La escorrentía superficial es una de las principales causas de erosión de los suelos, suele ser particularmente dañina en suelos poco permeables, como los arcillosos, y en zona con una cubierta vegetal escasa.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Los principales parámetros que afectan la escurrentía son:

La intensidad de la precipitación.

La capacidad de infiltración de una superficie debido a las características hidráulicas del suelo o roca.

La condición hidráulica a la que se encuentra el suelo o la roca.

Así es que, se considera que las acciones de restauración contribuyen en la disminución del escurrimiento superficial, por lo que se procedió a determinar el escurrimiento superficial en los polígonos sujetos a CUSTF y en la superficie propuesta para la restauración. Para esto, se desarrolló el método indirecto de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, la cual establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. En esta se define al escurrimiento natural como el volumen medio anual de agua superficial que se capta por la red de drenaje natural de la propia cuenca hidrográfica.

Para determinar el escurrimiento natural, se usan las siguientes fórmulas:

Fórmula 1 (cuando K es igual o menor que 0.15):

$$C_e = K(P - 250/2000)$$

O, fórmula 2 (cuando K es mayor que 0.15):

$$C_e = K(P - 250/2000) + K - 0.15/1.5$$

Donde:

C_e = Coeficiente de escurrimiento

K = Es un parámetro que se determina de acuerdo al tipo de suelo y al uso de suelo

P = Precipitación media anual (mm)

Para la determinación de K , es necesario seleccionar el tipo de suelo con base a sus características, tomando los datos de la siguiente tabla.

Características del suelo para la obtención de K (NOM-011-CONAGUA-2015).

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

Además, el valor de K se determina de acuerdo con el uso de suelo y al porcentaje de cobertura vegetal del terreno, para ello se consideran los valores de la siguiente tabla.

Uso de suelo y cobertura vegetal para la obtención de los valores de K (NOM-011-CONAGUA-2015).

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
	Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
	Granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal	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
Bosque	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	



Handwritten initials/signature



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA
OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023**

Se determino que en la superficie sujeta a CUSTF no coincide con las características de los suelos y tipos de vegetación propuestos por la norma, sin embargo, se tomó el valor que más se le asemeja.

Así pues:

En el área sujeta a CUSTF se presenta una cubierta de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, por lo que se decidió tomar el valor de un bosque con cubierta del 50 al 75% y con suelos medianamente permeables (K= 0.22).

Una vez ejecutado el CUSTF (desmonte), el sitio será correspondiente a un pastizal cubierto de menos del 50% con suelos medianamente impermeables debido a la compactación que se generará por el cambio de uso de suelo, por lo que el valor de K= (0.28)

En las superficies sujetas a restaurar se presenta una cobertura vegetal de pastizal inducido con Barbecho, con suelos medianamente permeables (K= 0.28)

Sin embargo, a través de las actividades contempladas para la restauración, se pretenden obtener condiciones similares a las de selva baja caducifolia, con una cobertura del 50 al 75% y con suelos permeables (K= 0.22),

Debido a que en los cuatro supuestos el valor de K fue mayor a 0.15 se aplica la segunda fórmula:

$$Ce = K(p - 250/2000) + K - 0.15/1.5$$

Por otro lado, para obtener la precipitación, se consideraron los datos obtenidos por la estación meteorológica 6018 Manzanillo durante el periodo 1956 al 2017.

Una vez obtenidos los valores Ce (coeficiente de escurrimiento) se obtiene el Volumen Medio Anual de Escurrimiento (COANGUA, 2015), mediante la fórmula:

$$VMAEN = P \times A_t \times C_e$$

Donde:

VMAEN: volumen medio anual de escurrimiento natural (m3)

P= Precipitación (m)

At= Área total (m2)

Ce= Coeficiente de escurrimiento

Resultados.

A continuación, se presenta una tabla con los valores de la ecuación de volumen medio de escurrimiento anual para cada uno de los supuestos, así como el valor de sus coeficientes.

Resultados de la Ecuación de volumen medio anual del escurrimiento natural y sus componentes para los cuatro escenarios de evaluación.

Supuesto	K	P (mm)	P (m)	Ce	Superficie	VMAEN
CUSTF actual	0.22	912.47	0.91	0.12	48,865.650	5,330.02
CUSTF con desmonte	0.28	912.47	0.91	0.18	48,865.650	7,999.71
Polígono de restauración actual	0.28	912.47	0.91	0.18	50,000	8,185.41
Polígono de restauración después de realizar la reforestación y obras de conservación	0.22	912.47	0.91	0.12	50,000	5,453.75





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

La zona sujeta a CUSTF presenta actualmente un escurrimiento de 5, 330.03 m³/año de agua, sin embargo, con la remoción de la vegetación el escurrimiento aumentaría a 7, 999.71 m³/año, es decir, al remover la vegetación la zona sujeta a CUSTF tendrá un aumento de escurrimiento de 2, 669.69 m³/año. Esto se muestra en la siguiente tabla.

Aumento del escurrimiento en la zona sujeta a CUSTF a consecuencia de la remoción de la vegetación.

Escurrimiento actual de la zona sujeta a CUSTF antes de la remoción de la vegetación (m ³ /año)	Escurrimiento en la zona sujeta a CUSTF después de la remoción de la vegetación (m ³ /año)	Aumento del escurrimiento en la zona sujeta a CUSTF debido a la remoción de la vegetación (m ³ /año)
5,330.02	7,999.71	2,669.69

Con el fin de garantizar la infiltración en el área de afectación por el cambio de uso del suelo se proponen las **Medidas compensatorias** siguientes: Se construirán y adecuarán obras de drenaje a lo largo del proyecto, esto con la finalidad de no interrumpir el flujo hidrológico de los escurrimientos superficiales identificados.

Por otro lado y como parte de las medidas de mitigación y compensación se realizará la restauración ambiental en una superficie de 5 hectáreas, lo cuál se puede consultar a detalle en el apartado de estimación de infiltración del ETJ, además del ripado, establecimiento de terrazas individuales en el área propuesta para la restauración, lo cual ayudará a tener mayor estabilidad al suelo y el establecimiento de la Reforestación de 5 hectáreas la cual quedará cubierta con especies de vegetación secundaria de selva subcaducifolia.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga.**

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

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

En las autorizaciones de cambio de uso 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 lo 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. 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.



Handwritten initials and signature



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA
OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023**

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida el 23 de enero de 2023 mediante escrito de fecha 20 de enero de 2023, el Consejo Estatal Forestal del estado de Colima remitió la minuta en la que se manifiestan las observaciones planteadas por dicho Consejo, siendo estas las que a continuación se mencionan con su respectiva y debida atención

El área a compensar es de 5.0 hectáreas, por lo que no cumple con la medida compensatoria de 3 a 1 que el Consejo solicita, además el área a afectarse no se recuperará por lo que será un proyecto permanente, por lo que la compensación debía ser 4 a 1, debiendo aclarar esta inconsistencia.

Se propuso compensar 5 hectáreas de terreno ya que con esta superficie es suficiente para compensar la pérdida de suelo por erosión hídrica y por erosión eólica, la pérdida de agua por disminución de infiltración y por aumento de la escorrentía superficial, así como la superficie a deforestar. Para corroborar lo señalado, a continuación, se muestra el análisis comparativo de la erosión hídrica, erosión eólica, infiltración y escorrentía de la zona sujeta a CUSTF y las zonas propuestas para compensar.

Como se muestra en la Tabla siguiente, al realizar las actividades de remoción de la vegetación en el área sujeta a CUSTF, la pérdida de suelo aumentará 767.12 toneladas por año, mientras que, al realizar las medidas ambientales en las zonas propuestas para compensar, se retendrán 1,147.43 toneladas de suelo al año; por lo que se tendrá una ganancia en la retención de suelo de 350.31 toneladas de suelo al año por disminución de la erosión hídrica.

Análisis comparativo de la tasa de erosión hídrica del suelo entre el CUSTF y la zona propuesta a compensar.

Escenario de evaluación	Pérdida de suelo (ton/año)	Diferencia (ton/año)	Ganancia de suelo (ton/año)
Erosión hídrica actual en el área de CUSTF (4.887 ha)	15.06	767.12	350.31
Erosión hídrica una vez desmontada el área de CUSTF (4.887 ha)	782.19		
Erosión hídrica actual en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	1,248.53	1,147.43	
Erosión hídrica una vez desarrollada la reubicación de flora o reforestación y obras mecánicas para la conservación se suelo y agua en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	131.10		

Además, como se muestra en la tabla siguiente, al realizar las actividades de remoción de la vegetación en el área sujeta a CUSTF, la pérdida de suelo aumentará 0.41 toneladas por año, mientras que, al realizar las medidas ambientales en las zonas propuestas para compensar, se retendrán 0.42 toneladas de suelo al año; por lo que se tendrá una ganancia en la retención de suelo de 0.01 toneladas de suelo al año por disminución de la erosión eólica.

Análisis comparativo de la tasa de erosión eólica del suelo entre el CUSTF y la zona propuesta a compensar.

Escenario de evaluación	Pérdida de suelo (ton/año)	Diferencia (ton/año)	Ganancia de suelo (ton/año)
Erosión eólica actual en el área de CUSTF (4.887 ha)	2.03	0.41	0.01
Erosión eólica una vez desmontada el área de CUSTF (4.887 ha)	2.44		
Erosión eólica actual en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	2.50	0.42	
Erosión eólica una vez desarrollada la reubicación de flora o reforestación y obras mecánicas para la conservación se suelo y agua en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	2.08		



Handwritten signature and number 12



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Por otro lado, como se muestra en la tabla siguiente, al realizar las actividades de remoción de la vegetación en el área sujeta a CUSTF, la pérdida de agua aumentará 12,163.72 m³ al año, mientras que, al realizar las medidas ambientales en las zonas propuestas para compensar, se ganaran 12,847.57 m³ de agua al año; por lo que se tendrá una ganancia de 683.85 m³ de agua al año por aumento de la infiltración.

Análisis comparativo de la tasa de infiltración de agua entre el CUSTF y la zona propuesta a compensar.

Escenario de evaluación	Pérdida de agua (m ³ /año)	Diferencia (m ³ /año)	Ganancia de agua (m ³ /año)
Infiltración actual en el área de CUSTF (4.887 ha)	27,466.46	12,163.72	683.85
Infiltración una vez desmontada el área de CUSTF (4.887 ha)	15,302.74		
Infiltración actual en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	15,256.49	12,847.57	
Infiltración una vez desarrollada la reubicación de flora o reforestación y obras mecánicas para la conservación se suelo y agua en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	28,104.05		

Por otro lado, como se muestra en la tabla siguiente, al realizar las actividades de remoción de la vegetación en el área sujeta a CUSTF, la pérdida de agua aumentará 2,669.69 m³ al año, mientras que, al realizar las medidas ambientales en las zonas propuestas para compensar, se ganaran 2,731.66 m³ de agua al año; por lo que se tendrá una ganancia de 61.97 m³ de agua al año por disminución de la escorrentía.

Análisis comparativo de la tasa de escurrimiento de agua entre el CUSTF y la zona propuesta a compensar.

Escenario de evaluación	Pérdida de agua (m ³ /año)	Diferencia (m ³ /año)	Ganancia de agua (m ³ /año)
Escurrimiento actual en el área de CUSTF (4.887 ha)	5,330.02	2,669.69	61.97
Escurrimiento una vez desmontada el área de CUSTF (4.887 ha)	7,999.71		
Escurrimiento actual en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	8,158.41	2,731.66	
Escurrimiento, una vez desarrollada la reubicación de flora o reforestación y obras mecánicas para la conservación se suelo y agua en las áreas propuestas para compensar (5 ha)	5,453.75		

Así pues, como se mostró en las tablas y párrafos anteriores, se demuestra que no es necesario compensar con 19.548 hectáreas, ya que, con las 5 hectáreas propuestas, se compensan los daños a los factores ambientales por la remoción de las 4.887 ha de vegetación forestal.

Es importante señalar que, con los nuevos polígonos propuestos para compensar, los datos de los escenarios 3 y 4 presentados en este apartado son incorrectos; la promotora está consciente de esta inconsistencia en la información; por lo cual, en la nueva propuesta se aumentó la superficie a compensar de 5 hectáreas a 5.1323 hectáreas; con este aumento pensamos que se compensan los daños al ambiente por el impacto ambiental generado por el proyecto y las inconsistencias en la información; así pues quedamos atentos a la decisión de la



Handwritten signature and initials



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

autoridad de aceptarla o modificar nuestra nueva propuesta.

En el programa general de trabajo se contempla el mantenimiento de la reforestación propuesta solo 1 año, por lo que no se asegura la supervivencia de la reforestación y, por ende, con la medida compensatoria propuesta, por lo que deberá abundar sobre esta actividad.

Como se señala en la página 7 del capítulo 10, apartado X.2 del ETJ del proyecto; se propone dar un mantenimiento a la reforestación por 3 años, "Se realizará supervisión cada mes por un periodo de seis meses (después del establecimiento de los individuos en la hectárea propuesta) en el área reforestada para detectar plagas o enfermedades que pudieran mermar el número de individuos plantados, así como evaluar el vigor de la vegetación y detectar aquellos organismos a remplazar. Posterior a esto se le dará mantenimiento a la reforestación por un periodo de 3 años, realizando monitoreo cada 3 meses"; sin embargo, esta es una propuesta, por lo que el tiempo de mantenimiento de la plantación lo podrá establecer esta H. autoridad en la resolución correspondiente.

El área donde se propone para compensar pertenece a 2 ejidos, por lo que debe de asegurar la conformidad de estos para garantizar en forma permanente el mantenimiento de esta superficie a vocación forestal, por tal razón se requiere que presente el documento donde se acredite dicha conformidad.

El espacio propuesto originalmente para la compensación se encuentra entre 2 ejidos, no obstante, al momento de buscar asentar la conformidad de su uso para los fines que mi representada requiere, las condiciones pactadas fueron modificadas, dejando a mi representada sin oportunidad para satisfacer tales peticiones; en este sentido, tras evaluar el panorama, se opta por la modificación del sitio.

Esta modificación hace referencia a polígonos ubicados en el DDV entre el km 95+500 al km 110+300, si bien, se trata de espacios dentro del DDV, no se tiene considerado el aprovechamiento de estas áreas para ampliar el camino o algún otro uso, ya que a lo largo de dicho kilometraje los carriles existentes resultan suficientes para el aforo vehicular presente; en este sentido, al encontrarse dentro de los terrenos propiedad de la SICT, se garantiza su conservación futura a largo plazo.

De esta manera, en el Anexo 7 se presentan los polígonos propuestos, así como el Registro Federal Inmobiliario del INDAABIN a fin de soportar la propiedad de las tierras en dicho kilometraje, con lo que se asegura la conformidad de su uso en las actividades de compensación.

De acuerdo con los registros que se tienen en el Centro Regional de Manejo del Fuego del Estado de Colima, se suscitó un incendio forestal en una parte del proyecto, por lo que, de acuerdo con la LGDFS, esa área no se debe intervenir en al menos 20 años, por lo que debe aclarar tal situación.

De acuerdo al Concentrado Nacional de Incendios forestales al año 2022; obtenida de la Comisión Forestal Nacional en la página https://monitor_apoyos.cnf.gob.mx/incendios_tarjeta_semanal, ningún polígono forestal del proyecto se ha incendiado; por otro lado, se observa que a 95 metros al este del Polígono Forestal número 4 se dio un incendio forestal originado por posibles fumadores, con un impacto mínimo y una afectación de 9.321 ha de selva baja caducifolia; mientras que a 410 m al noreste del Polígono Forestal número 7 se dio un incendio forestal originado por actividades ilícitas, con





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

un impacto mínimo afectando 0.156 ha de selva baja caducifolia; en el resto de polígonos forestales, no se indica un incendio cercano a ellos.



Figura 1 Incendios forestales cercanos a los Polígonos Forestales 1 a 5.



Figura 2 Incendios forestales cercanos a los cercanos a los Polígonos Forestales 6 y 7.



Figura 3 Incendios Forestales cercanos a los Polígonos Forestales 8 a 12.





**OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE COLIMA
OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023**

Por otro lado, el artículo 97 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que a la letra dice: "No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley".

Por lo que, como los incendios se dieron cerca de los polígonos forestales, y no dentro de los polígonos forestales solicitados, y de acuerdo a lo señalado por la ley, no habría inconveniente para permitir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales debido a temas relacionados con los incendios forestales que han sucedido en las colindantes.

No cuenta con la estructura completa del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) ya que falta describir los capítulos VII y XIII, por lo que tienen que apegarse al contenido de la estructura de la elaboración del ETJ.

Se adjuntó lo referente al capítulo VII y XIII del ETJ del proyecto.

Deberá establecer de forma clara y precisa la conformidad entre los terrenos a compensar y los ejidos donde se está proponiendo terrenos para compensar, puesto que ya no podrán cambiar su destino en años posteriores.

Como se planteó anteriormente, se propone la modificación del polígono hacia el DDV de Libramiento Manzanillo del km 95+500 al km 110+300; al ser propiedad de la SICT, se garantiza la conformidad de su uso, así como su conservación futura a largo plazo, quedando en sus manos una vez terminado el periodo de mantenimiento por parte de mi representada.

2.- En lo que corresponde a los programas de rescate y reubicación de las especies de la flora y la fauna, los programas de ordenamiento ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones, se manifestó y comprometió a lo siguiente.

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos específicos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

El promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y conservación de fauna silvestre, dicho programa se especifica en el documento del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y del cual se la dará vista a la PROFEPA para seguimiento.

Programas de ordenamiento ecológicos.

El proyecto sigue la política del Programa Regional de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca Laguna de Cuyutlán. La ubicación del CUSTF incide en las UGA's siguientes:

Unidades de Gestión Ambiental sobre las que incide el proyecto.

Unidad de Gestión Ambiental	Políticas	Componentes
UGA 60	Conservación - Restauración	Des. For, Ind, Inv, Con, Res, Ums, Inf, Min.
UGA 89	Aprovechamiento sustentable	Edu, Inf, Tur, Min.
UGA 90	Aprovechamiento sustentable	Des. For, Ind, Inv, Con, Res, Ums, Inf, Min, Pta, Ums, Ind.
UGA 98	Aprovechamiento sustentable	Inf, Min.
UGA 105	Aprovechamiento - Restauración	Inf, Min.
UGA 114	Conservación - Restauración	Des. For, Ind, Inv, Con, Res, Ums.



[Handwritten signature and initials]



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2023
Año de
Francisco
VILLA

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Vinculación	
NOM-001-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles que le permitan cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores, misma que se encargue de su mantenimiento, a fin de evitar daños a la salud y prevenir la contaminación del cuerpo de agua.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	Se deberá realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilarán los niveles de emisiones producidos por la maquinaria y plantas de energía que empleen gasolina y/o diésel como combustible durante las etapas de desarrollo del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según sea el caso.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Durante la ejecución de actividades, se contará con las instalaciones necesarias de acuerdo con la norma, para el almacenamiento de los diferentes residuos, resultado de las obras y actividades.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Esta norma deberá ser aplicada rigurosamente, durante el tiempo en que se realice el proyecto, indicando a los trabajadores que laboren en el proyecto que no se permitirá la captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna silvestre de la zona en donde se ubica el proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Se considera necesario realizar medidas de protección como el ahuyentado de fauna para que se desplacen a otros nichos, así como la implementación de un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre. Cabe señalar que las obras de drenaje de la vía son funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera, manteniendo los corredores biológicos para diferentes especies.
NOM-005-SEMARNAT-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.	Durante la ejecución del despalme, se aplicará esta norma; asimismo, como una medida de mitigación se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, conforme a las disposiciones de la autoridad ambiental.
NOM-007-SEMARNAT-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, además se dotará al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores.	El suelo orgánico obtenido en el despalme, pretende ser aprovechado posteriormente durante la reforestación, observando lo establecido en la presente.
NOM-027-SEMARNAT-1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	

Para minimizar las afectaciones al sistema, serán aplicadas las disposiciones y lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, con base en la vinculación que tienen algunas





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

de ellas con el presente proyecto, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Programas de Manejo de ANPs.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de carácter Municipal, Estatal o Federal. Por otro lado, considerando un radio de 30 km., desde el centro del proyecto, no se cuenta con la presencia de Áreas Naturales Protegidas; siendo las más cercanas, la Reserva de la Biósfera Pacífico Mexicano Profundo, ubicada a 32.7 km., aproximadamente y la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, ubicada a 36.9 km., aproximadamente, ambas de competencia federal.

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 97 establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de 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.

Respecto a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado, desmontado o talado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, desmontado o talado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **no se observaron vestigios de incendios forestales.**

- vii. 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, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° 06/SGPARN/UARRN/0638/2023 de fecha 15 de marzo de 2023, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$349,490.32 (trescientos cuarenta y nueve mil cuatrocientos noventa pesos 32/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.03 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Colima.

- viii. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO LIBRE de fecha 11 de abril de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 11 de abril de 2023, PROMOVIA TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 349,490.32 (trescientos cuarenta y nueve mil cuatrocientos noventa pesos 32/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.03 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Colima.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3 fracción VII, Inciso a), 34 y 35 fracción XIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 4.88 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima, promovido por PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, bajo los siguientes:

TERMINOS

1. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Selva baja caducifolia y el cambio de uso de suelo que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

Polígono: PF1

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF1	1	576743.28	2109043.21
PF1	2	576761.58	2108902.69
PF1	3	576760.74	2108899.49
PF1	4	576771.66	2108820.44
PF1	5	576770.4	2108819.86
PF1	6	576731.43	2109089.36
PF1	7	576736.72	2109089.72
PF1	8	576748.08	2109008.04
PF1	9	576751.77	2108978.66

Polígono: PF10

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF10	1	574067.15	2112233.22
PF10	2	573990.95	2112288.13
PF10	3	573918.56	2112337
PF10	4	573907.83	2112354.82
PF10	5	573948.86	2112328.18
PF10	6	573987.05	2112303.39
PF10	7	574027.44	2112274.87
PF10	8	574075.1	2112240.5

Polígono: PF11





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF11	1	573663.7	2112502.63
PF11	2	573784.91	2112430.43
PF11	3	573768.22	2112428.24
PF11	4	573553.41	2112557.03
PF11	5	573558.16	2112564.93

Polígono: PF12

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF12	1	573382.9	2112669.69
PF12	2	573411.77	2112656.19
PF12	3	573405.9	2112649.06
PF12	4	573332.45	2112689.75
PF12	5	573336.1	2112696.83

Polígono: PF2

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF2	1	576712.63	2108915.53
PF2	2	576694.95	2109038.39
PF2	3	576715.11	2109001.56
PF2	4	576730.18	2108890.41
PF2	5	576717.13	2108882.8

Polígono: PF3

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF3	1	576686.63	2109095.32
PF3	2	576678.14	2109158.2
PF3	3	576692.99	2109168.5
PF3	4	576698.95	2109132.15

Polígono: PF4

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF4	1	576717.89	2109228.37
PF4	2	576727.85	2109153.55
PF4	3	576720.03	2109152.51
PF4	4	576712.04	2109189
PF4	5	576715.93	2109202.67
PF4	6	576711.99	2109236.7
PF4	7	576705.59	2109244.63
PF4	8	576698.42	2109292.34
PF4	9	576695.62	2109330.81
PF4	10	576697.58	2109369.47
PF4	11	576701.04	2109392.92
PF4	12	576710.58	2109427.12
PF4	13	576734.1	2109472.22
PF4	14	576775.06	2109526.6
PF4	15	576856.65	2109625.86





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF4	16	576926.87	2109711.21
PF4	17	576932.78	2109702.73
PF4	18	576911.29	2109676.47
PF4	19	576887.63	2109647.28
PF4	20	576860.59	2109615.27
PF4	21	576803.55	2109546.87
PF4	22	576763.81	2109500.42
PF4	23	576751.32	2109482.79
PF4	24	576740.18	2109465.22
PF4	25	576726.94	2109438.59
PF4	26	576719.65	2109420.06
PF4	27	576712.51	2109393.34
PF4	28	576707.55	2109365.32
PF4	29	576706.38	2109350.83
PF4	30	576705.72	2109323.41
PF4	31	576706.63	2109301.73
PF4	32	576710	2109271.91

Polígono: PF5

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF5	1	576661.25	2109284.39
PF5	2	576656.31	2109335.03
PF5	3	576656.43	2109367.9
PF5	4	576660.14	2109403.31
PF5	5	576662.71	2109415.76
PF5	6	576670.93	2109445.99
PF5	7	576675.21	2109458.12
PF5	8	576684.37	2109479.86
PF5	9	576704.79	2109516.07
PF5	10	576731.64	2109552.24
PF5	11	576772.4	2109599.44
PF5	12	576790.55	2109621.38
PF5	13	576844.33	2109684.24
PF5	14	576862.05	2109705.27
PF5	15	576884.82	2109731.84
PF5	16	576906.59	2109766.81
PF5	17	576925.85	2109743.27
PF5	18	576896.89	2109704.53
PF5	19	576824.86	2109621.38
PF5	20	576730.15	2109505.73
PF5	21	576703.67	2109459.06
PF5	22	576688.59	2109421.56
PF5	23	576678.45	2109378.98
PF5	24	576675.08	2109329.84
PF5	25	576678.87	2109302.1
PF5	26	576680.71	2109290.44

Polígono: PF6





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA
OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023**

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF6	1	576651.64	2110877.76
PF6	2	576859.28	2110678.16
PF6	3	576809.83	2110676.76
PF6	4	576616.22	2110872

Polígono: PF7

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF7	1	576474.58	2111017.11
PF7	2	576273.61	2111227.12
PF7	3	576292.25	2111241.22
PF7	4	576340.96	2111188.72
PF7	5	576387.47	2111140.2
PF7	6	576428	2111101.17
PF7	7	576465.08	2111063.05
PF7	8	576498.77	2111027.21

Polígono: PF8

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF8	1	574485.57	2111950.77
PF8	2	574532.07	2111930.09
PF8	3	574527.53	2111921.21
PF8	4	574483.64	2111940.18
PF8	5	574440.62	2111965.28
PF8	6	574401.4	2111990.81
PF8	7	574308	2112057.23
PF8	8	574323.09	2112059.56
PF8	9	574386.37	2112013.5
PF8	10	574416.2	2111992.07
PF8	11	574448.2	2111971.31

Polígono: PF9

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
PF9	1	574294.48	2112069.07
PF9	2	574137.35	2112182.87
PF9	3	574141.26	2112192.32
PF9	4	574157.91	2112180.39
PF9	5	574202.48	2112147.54
PF9	6	574255.21	2112109.02
PF9	7	574309.25	2112069.54

- ii. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

PREDIO AFECTADO: Terrenos Concesionados a la SCT, tramo del km., 89+950 al km., 96+700.



Handwritten signature and initials



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-06-007-PRT-001/23

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Enterolobium cyclocarpum	24	54.21	Metros cúbicos v.t.a.
Vachellia farnesiana	24	2.99	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia eriostachys	24	.19	Metros cúbicos v.t.a.
Cochlospermum vitifolium	513	61.1	Metros cúbicos v.t.a.
Guazuma ulmifolia	440	117.12	Metros cúbicos v.t.a.
Pithecellobium dulce	122	48.64	Metros cúbicos v.t.a.
Combretum farinosum	24	1.2	Metros cúbicos v.t.a.
Swietenia humilis	49	30.18	Metros cúbicos v.t.a.
Tabebuia rosea	147	66.71	Metros cúbicos v.t.a.
Ptelea trifoliata	24	.34	Metros cúbicos v.t.a.
Randia tetraacantha	49	1.65	Metros cúbicos v.t.a.
Spondias purpurea	49	4.7	Metros cúbicos v.t.a.
Cordia elaeagnoides	538	36.66	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia exostemma	24	.75	Metros cúbicos v.t.a.
Crateva tapia	24	1.23	Metros cúbicos v.t.a.
Senegalia polyphylla	24	.22	Metros cúbicos v.t.a.
Bonellia macrocarpa	24	.27	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	73	48.35	Metros cúbicos v.t.a.

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- iv. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- v. El titular de la presente resolución deberá 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 encuentren 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 promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- vi. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley



PR



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

- vii. Previo al inicio de las actividades de remoción de la vegetación del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- viii. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- ix. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- x. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.
- xi. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- xii. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Términ XV de este Resolutivo.
- xiii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Oficina de Representación la documentación correspondiente.





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA
OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023**

- XIV. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Oficina de Representación, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- XV. Se deberá presentar a esta Oficina de Representación con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, informes **TRIMESTRALES** y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- XVI. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Colima con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- XVII. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de 12 Mes(es), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Oficina de Representación, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.

De acuerdo con el Cronograma General de Trabajo siguiente:

Programa de trabajo para las actividades relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

CONCEPTO	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio (Cambio de uso de suelo en terrenos forestales)												
Medición y delimitación del área solicitada para el CUSTF.												
Implementación de medidas preventivas.												
Implementación del programa de abastecimiento, rescate y reubicación de fauna silvestre												
Implementación del programa de rescate y reubicación de flora silvestre.												
Desmonte y extracción de madera.												
Rescate de suelo orgánico.												
Despalme												
Implementación de otras medidas de mitigación y compensación												
Implementación del programa de reforestación.												

- XVIII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las



Handwritten signature and number 12



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.

Así como el Programa de Reforestación del área de Compensación y su mantenimiento cuando menos por 5 años, iniciando al siguiente año, una vez concluida la etapa de cambio de uso de suelo.

CONDICIONANTES

1. Previo al inicio de las obras en su traslape con los seis cuerpos de agua superficiales señalados por la CONAGUA, deberá presentar la autorización de la propia CONAGUA, sobre las obras autorizadas de infraestructura, que evite la afectación al régimen hidrológico e hidráulico de los mismos.
 2. Previo al inicio de la remoción de la vegetación forestal, deberá presentar memoria fotográfica y un plano con medidas y ubicación del área de compensación que no deberá ser menor a 10 hectáreas y que estas se encuentren perturbadas, así como la documentación legal que acredite la anuencia de la SICT (propietaria), para que dicha superficie se destine como área de conservación forestal.
 3. En un plazo no menor a 3 meses a partir de esta fecha, deberá presentar el Programa y calendario de ejecución de la reforestación, mantenimiento, obras de conservación de suelo y agua que se realizarán en el área de compensación hasta lograr una cobertura similar a un bosque como se señala en el Estudio Técnico Justificativo.
 4. Presentar el Programa y calendario de obras de drenaje previsto a lo largo del proyecto para evitar erosión del suelo y escorrentías.
- I. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 35, fracción XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

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

- I. La promovente PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Colima, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La promovente PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Colima, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar 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. La promovente PROMOVIAS TERRESTRES, S.A. DE C.V., es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE COLIMA OFICIO N° 06/SGPARN/UARRN/1147/2023

consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.

- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Oficina de Representación, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a PROMOVIA TERRESTRES, S.A. DE C.V., a través del C. ANGEL PINEDA ALTAMIRANO, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, la presente resolución del proyecto denominado **"Ampliación de 2 a 4 carriles del Libramiento Manzanillo del Km. 89+950 al km. 96+700, incluye 2 gazas en el Entronque con la Autopista Armería Manzanillo"**., con ubicación en el o los municipio(s) de Manzanillo en el estado de Colima, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

EL SUBDELEGADO DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 3º del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Colima, previa designación y firma del C. Alberto Eloy García Alcaraz, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."



DELEGACIÓN FEDERAL
LIC. ALBERTO ELOY GARCÍA ALCARAZ ^{FR}

"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

- C.c.e.p. -Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Encargado del Despacho de la Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico.-Ciudad de México.-Presente.
- Ing. Norma Lorena Flores Rodríguez.- Encargada del Despacho de la PROFEPA en Colima.-Ciudad.
- Licda. Griselda Martínez Martínez.- Presidenta del H. Ayto. Constitucional de Manzanillo, Col.-presente
- Archivo Oficina de Representación.

AEGA/HR/FOA

