



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Bitácora:20/DS-0027/08/23

Oaxaca, Oaxaca, 09 de mayo de 2024

Asunto: Autorización de cambio de uso
de suelo en terrenos forestales

C. CARLOS SILVA ALONSO
PROMOVENTE

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de C. CARLOS SILVA ALONSO en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.360148 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca, y

RESULTANDO

- I. Que mediante FORMATO de fecha 21 de julio de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 03 de agosto de 2023, C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .360148 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

El promovente acompañó a su solicitud de diversa información a que se refieren los artículos 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 138 a 153 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020 (RLGDFS).

- ii. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-1132-2023 de fecha 18 de agosto de 2023, esta Oficina de Representación, requirió a C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, 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 **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca, 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:

1.- Del capítulo 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, deberá:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

a) Presentar las coordenadas de los vértices que delimiten la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, así como plano georreferenciado que muestre el (los) polígono (s) solicitado (s).

b) Incluir planos temáticos que sustenten la información presentada en los diferentes apartados del presente capítulo.

2.- Presentar capítulo III, DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA, SUBCUENCA O 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, que incluya:

III.1 Elementos físicos de la cuenca hidrográfica en donde se ubique el área solicitada para cambio de uso de suelo:

III.1.1 Clima.

III.1.2 Geología.

III.1.3 Topografía.

III.1.4 Pendientes.

III.1.5 Exposiciones.

III.1.6 Tipos de suelo.

III.1.7 Estado de conservación del suelo.

III.1.8 Hidrología subterránea.

III.1.9 Hidrología superficial, describiendo las corrientes que pudieran encontrarse en la cuenca delimitada, incluyendo sus flujos.

III.2 Elementos biológicos:

III.2.1 Vegetación.

III.2.1.1 Tipos de vegetación en la cuenca, subcuenca o microcuenca.

III.2.1.2 Metodología de muestreo en el tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del cambio de uso de suelo propuesto, que incluya forma y tamaño de los sitios de muestreo. Listado de sitios con coordenadas de sus vértices (en sitios rectangulares) o punto central (para sitios circulares).

III.2.1.3 Memorias de campo en electrónico.

III.2.1.4 Listado de especies registradas por estrato, que incluya nombre científico, nombre común, categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

número de individuos/ha.

III.2.1.5 Análisis de diversidad por estrato, debiendo emplear No. Individuos/ha.

III.2.2 Fauna:

III.2.2.1 Con base en estudios que existan para la zona, presentar la distribución potencial de la fauna.

III.2.2.2 Metodología de muestreo por grupo faunístico.

III.2.2.3 Plano georreferenciado con los sitios de muestreo.

III.2.2.4 Listado de especies por grupo, que incluya nombre científico, nombre común, categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo, No. Individuos.

III.2.2.5 Análisis de diversidad por grupo.

3.- Presentar el capítulo 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, RELIEVA, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE FAUNA:

IV.1 Elementos físicos del área solicitada para cambio de uso de suelo:

IV.1.1 Clima.

IV.1.2 Geología.

IV.1.3 Topografía.

IV.1.4 Pendientes.

IV.1.5 Exposiciones.

IV.1.6 Tipos de suelo.

IV.1.7 Estado de conservación del suelo. Estimación de la erosión en el área solicitada para cambio de uso de suelo bajo condiciones actuales.

IV.1.8 Hidrología superficial. Estimación de la infiltración en el área solicitada para cambio de uso de suelo bajo condiciones actuales.

IV.2 Elementos biológicos:

IV.2.1 Vegetación.

IV.2.1.1 Descripción del tipo de vegetación a afectar por la ejecución del cambio de uso de suelo propuesto.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

IV.2.1.2 Análisis estadístico que justifique el tamaño de muestra empleado.

IV.2.1.3 Metodología que incluya forma y tamaño de los sitios de muestreo. Listado de sitios con coordenadas de sus vértices (en sitios rectangulares) o punto central (para sitios circulares).

IV.2.1.4 Memorias de campo en electrónico.

IV.2.1.5 Listado de especies registradas por estrato, que incluya nombre científico, nombre común, categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo, número de individuos/ha.

IV.2.1.6 Análisis de diversidad por estrato, debiendo emplear No. Individuos/ha.

IV.2.2 Fauna:

IV.2.2.1 Con base en estudios que existan para la zona, presentar la distribución potencial de la fauna.

IV.2.2.2 Metodología de muestreo por grupo faunístico.

IV.2.2.3 Listado de especies por grupo, que incluya nombre científico, nombre común, categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo, No. individuos.

IV.2.2.4 Análisis de diversidad por grupo.

IV.2.2.5 Estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat.

4.- Incluir capítulo 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.

V.1 Listado comparativo de especies por estrato de vegetación, incluyendo índices de diversidad. Se sugiere emplear índices de similitud o complementariedad.

V.2 Listado comparativo de especies por grupo faunístico, incluyendo índices de diversidad. Se sugiere emplear índices de similitud o complementariedad.

5.- Presentar contenido de capítulo 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.

VI.1 Erosión.

VI.1.1 Erosión hídrica.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

VI.1.1.1 Análisis de erosión en el área solicitada para cambio de uso de suelo en condiciones actuales de cobertura vegetal, y una vez ejecutado el cambio de uso de suelo. Realizar la estimación de la erosión que se presentaría durante el tiempo que el suelo permanezca desnudo; ello para conocer la cantidad de suelo a compensar con las medidas propuestas.

VI.1.1.2 Análisis de erosión que se presenta en el polígono de reubicación de especies en condiciones actuales de cobertura vegetal y una vez realizada la reubicación; de tal manera que se demuestre que se recuperará la cantidad de suelo estimado en el apartado anterior.

VI.1.2 Erosión eólica.

VI.1.2.1 Análisis de erosión en el área solicitada para cambio de uso de suelo en condiciones actuales de cobertura vegetal, y una vez ejecutado el cambio de uso de suelo. Realizar la estimación de la erosión que se presentaría durante el tiempo que el suelo permanezca desnudo; ello para conocer la cantidad de suelo a compensar con las medidas propuestas.

VI.1.2.2 Análisis de erosión que se presenta en el polígono de reubicación de especies en condiciones actuales de cobertura vegetal y una vez realizada la reubicación; de tal manera que se demuestre que se recuperará la cantidad de suelo estimado en el apartado anterior.

VI.2 Infiltración.

VI.2.1 Análisis de infiltración en el área solicitada para cambio de uso de suelo en condiciones actuales de cobertura vegetal, y una vez ejecutado el cambio de uso de suelo. Realizar la estimación la cantidad de agua que dejaría de infiltrarse durante el tiempo que el suelo permanezca desnudo; ello para conocer la cantidad de agua a compensar con las medidas propuestas.

VI.2.2 Análisis de la infiltración que se presenta en el polígono de reubicación de especies en condiciones actuales de cobertura vegetal y una vez realizada la reubicación; de tal manera que se demuestre que se recuperará la cantidad de agua estimada en el apartado anterior.

VI.3 Medidas de mitigación y/o compensación para la cantidad de suelo que se erosionaría y agua que dejaría de infiltrarse por el tiempo que dure desnudo el suelo por la ejecución del proyecto.

6.- Presentar capítulo VII, ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

VII.1 Análisis estadístico que justifique el tamaño de muestra, con una confiabilidad de 95%.

VII.2 Diseño de muestreo empleado, que incluya forma, tamaño de los sitios, coordenadas de los sitios de muestreo, plasmando su ubicación en plano georreferenciado.

VII.3 Memorias de campo en electrónico.

VII.4 Modelo empleado para la estimación de volúmenes de remoción.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

VII.5 Memoria de cálculo de volúmenes.

VII.6 Número de individuos a remover de los distintos estratos identificados.

7.- Incluir capítulo 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.

IX.1 Nombre de las especies a rescatar, justificando su elección.

IX.2 Densidad de plantación.

IX.3 Metas esperadas.

IX.4 Plano georreferenciado 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. Incluir coordenadas UTM que lo delimiten.

IX.5 Acciones que aseguren al menos el 80% de supervivencia de las especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

8.- Presentar capítulo XI, SERVICIOS AMBIENTALES QUE SERÁN AFECTADOS POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO.

XI.1 Valoración cuantitativa de la afectación a los servicios ambientales.

XI.2 Proponer medidas que aseguren la compensación de la cantidad de carbono que se perdería por la ejecución del cambio de uso de suelo propuesto.

9.- Incluir capítulo XII, ANÁLISIS QUE DEMUESTREN QUE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS QUE SE VERÁN AFECTADOS POR EL CAMBIO DEL USO DE SUELO SE MANTENGA.

XII.1 Análisis de vegetación. Con los índices de diversidad estimados en capítulos III y IV, deberá realizar un análisis comparativo que demuestre que se mantenga la biodiversidad de flora. En su análisis deberá considerar también índices de similitud o complementariedad, así como las medidas de mitigación y/o compensación establecidas en capítulo X del estudio técnico.

XII.2 Análisis de fauna. Con los índices de diversidad estimados en capítulos III y IV, deberá realizar un análisis comparativo que demuestre que se mantenga la biodiversidad de flora. En su análisis deberá considerar también índices de similitud o complementariedad, aspectos de las especies como estacionalidad, sociabilidad, alimentación, etc., así como las medidas de mitigación y/o compensación establecidas en capítulo X del estudio técnico.

10.- Corroborar contenido de capítulo XIV, APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO EN SUS DIFERENTES CATEGORÍAS, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y DEMÁS DISPOSICIONES JURÍDICAS APLICABLES, ya que hace referencia





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

a superficie y proyecto distintos a los de la presente solicitud.

De la documentación legal:

- 1.- Presentar copia simple de la identificación oficial del solicitante, ya que no la presenta.
 - 2.- Presentar original o copia certificada del plano definitivo de la superficie reconocida y titulada a la comunidad, así como copia simple para su cotejo, ya que el plano que exhibe es relativo a la ejecución del decreto presidencial de fecha 28 de mayo de 1984 que expropia los Bienes Comunales de Santa María Huatulco, Municipio de su mismo nombre, Distrito de Pochutla, Oaxaca, a favor de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
 - 3.- Presentar original o copia certificada del acta de elección del órgano de representación del núcleo agrario, de conformidad con la Ley Agraria, así como copia simple para su cotejo, ya que no la presenta.
 - 4.- Presentar copia de las identificaciones del órgano de representación del núcleo agrario emitidas por el Registro Agrario Nacional, ya que no las presenta; solo exhibe la credencial para votar con fotografía, así como la constancia de la Clave Única de Registro de Población del C. Julio Cesar Cárdenas Ortega, quien tiene el carácter de Presidente del Comisariado de Bienes Comunales, según se advierte del acta de asamblea de fecha 2 de junio de 2023.
- iii. Que mediante ESCRITO SIN NUMERO de fecha 04 de septiembre de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 05 de septiembre de 2023, C. CARLOS SILVA ALONSO en su carácter de PROMOVENTE, 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 **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con ubicación en el o los municipio(s) Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca.
- iv. Que mediante oficio N°SEMARNAT-AR-1194-2023 de fecha 08 de septiembre de 2023, esta Oficina de Representación, otorgó a C. CARLOS SILVA ALONSO en su carácter de PROMOVENTE, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio SEMARNAT-AR-1132-2023 de fecha 18 de agosto 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.
- v. Que mediante oficio número SEMARNAT-AR-1268-2023, de fecha 26 de septiembre de 2023, esta Oficina de Representación solicitó opinión técnica a la Comisión Nacional del Agua, por la cercanía del proyecto a una corriente perenne.
- vi. Que mediante oficio B00.810.08.01-0170/2023 de fecha 10 de noviembre de 2023, el Ing. Francisco Núñez Santiago, en su calidad de Director Técnico del Organismo de Cuenca Pacífico Sur de la Comisión Nacional del Agua, emite su opinión respecto de la viabilidad del proyecto. En ella se establece:

Una vez revisado la información adjunta a la solicitud (Coordenadas que delimitan al polígono solicitado), le informo que se verificó la información digital disponible,





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

correspondiente a la red hidrográfica y curvas de nivel del INEGI (Escala 1:50000), observándose que dentro del polígono Fracc. Tincuichero se ubican tres corrientes de propiedad Nacional, afluentes del río Huatulco, una corriente marcada en la carta topográfica del INEGI E14B19 y dos arroyos sin nombre, identificadas con las curvas de nivel de INEGI e imágenes de Google Earth, mismos que atraviesan el polígono Fracc. Tincuichero y vialidades 01, 02, 03, 04, 05, 06 y 07.

Por lo anterior para estar en posibilidades de emitir una opinión técnica desde el punto de vista hidrológico e hidráulico en caso de que la preparación del sitio y la infraestructura afecte el cauce o la zona federal de los cuerpos de agua mencionados es necesario conocer el proyecto ejecutivo y el usuario deberá presentar ante esta dependencia a través del Sistema de Trámites Electrónicos Con@gua en Líne@, en la dirección <https://buzondelagua.conagua.gob.mx/>, los trámites CONAGUA-02-002, Permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica integrando en el expediente técnico del proyecto ejecutivo, los estudios hidrológicos, hidráulicos, socavación, electromecánica, dimensionamiento, estructuras, geotécnicos, geológicos correspondientes al tipo de obra y CONAGUA-01-006, Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la CONAGUA...

- VII. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 22 de septiembre de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 22 de septiembre de 2023, C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°SEMARNAT-AR-1132-2023 de fecha 18 de agosto de 2023, la cual cumplió con lo requerido.
- VIII. Que mediante oficio N° CEF-CCF-113/2023 de fecha 14 de septiembre de 2023 recibido el 18 de septiembre de 2023, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con ubicación en el o los municipio(s) Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca.
- IX. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 29 de septiembre de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 29 de septiembre 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 **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

No existe inconveniente por parte de los integrantes de la Comisión, a efecto de que la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado emita la autorización solicitada.

- X. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0055-2024 de fecha 15 de enero de 2024 esta Oficina de Representación notificó a C. CARLOS SILVA ALONSO en su carácter de PROMOVENTE 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 **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca atendiendo lo siguiente:





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

- Que la superficie, ubicación y delimitación geográfica, así como el tipo de vegetación forestal a afectar con el cambio de uso de suelo corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
 - Que las coordenadas UTM que delimitan el área solicitada para cambio de uso de suelo correspondan a las manifestadas en el estudio técnico justificativo.
 - Que la estimación de volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
 - Que no se afecten cuerpos de agua permanentes y recursos asociados por la ejecución del proyecto, en caso contrario informar el nombre y ubicación de éstos.
 - Que los servicios ambientales que resultarán afectados con el cambio de uso de suelo correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
 - El estado de conservación de la vegetación que será removida por el cambio de uso de suelo, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.
 - Si existen especies de flora y fauna silvestres en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.
 - Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas.
- XI. 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 respectivo reporte de campo, se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

- Respecto de la superficie y ubicación del proyecto, se informa que se verificaron las coordenadas que delimitan los polígonos solicitados para cambio de uso de suelo, coincidiendo con las reportadas en el Estudio técnico.
- En relación al tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto, éstas corresponden a primaria de Selva mediana caducifolia en buen estado de conservación.
- Respecto de los volúmenes de remoción estimados por la ejecución del proyecto, se menciona que se verificaron alturas y diámetros de individuos muestreados, lo cual permite inferir que la estimación de volúmenes es correcta.
- En la superficie solicitada para cambio de uso de suelo se observaron corrientes superficiales, por lo que, derivado de esta observación se emitió requerimiento solicitando la rectificación o ratificación de superficies.
- Al momento de la visita, no se observó remoción de vegetación en el área solicitada para cambio de uso de suelo.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

- Respecto de la ocurrencia de incendios, se indica que no se detectó evidencia de afectación por incendios forestales
 - Durante la visita, no se observaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
 - Los servicios ambientales que resultarán afectados sí corresponden con lo manifestado en el estudio técnico.
 - Sobre las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre la biodiversidad, agua y suelo, se considera que éstas son adecuadas y en su caso, deberá recalcar su cabal cumplimiento en el resolutivo a emitir.
- xii. Que derivado de la visita técnica, y dado que se observaron corrientes superficiales en algunos de los polígonos solicitados, mediante oficio SEMARNAT-AR-0124-2024 de fecha 24 de enero de 2024, se requirió al promovente rectificar la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.
- xiii. Que mediante escrito sin número recibido en esta Oficina de Representación el día 08 de febrero de 2024, el promovente realiza las adecuaciones necesarias para evitar afectación a las corrientes superficiales identificadas en campo.
- xiv. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0322-2024 de fecha 29 de febrero de 2024, 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 C. CARLOS SILVA ALONSO en su carácter de PROMOVENTE, 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 **\$70,331.54 (setenta mil trescientos treinta y uno pesos 54/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.
- xv. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 16 de marzo de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 20 de marzo de 2024, C. CARLOS SILVA ALONSO en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 70,331.54 (setenta mil trescientos treinta y uno pesos 54/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

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





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

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 FORMATO de fecha 21 de Julio de 2023, el cual fue signado por C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, dirigido al Titular de la Oficina de Representación 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 .360148 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca.

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:

- 1. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo*





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

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

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 C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, así como por ESIMAVISI ECOLOGIA SILVICULTURA Y MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE SA DE CV 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. OAX-T-VI Vol. 3 Núm. 24.

Con base a la solicitud de opinión emitida a la Comisión Nacional del Agua, mediante oficio SEMARNAT-AR-1268-2023, y mediante oficio B00.810.08.01-0170/2023 dicha dependencia emite opinión, ante lo cual esta Oficina de Representación, emite el requerimiento de información número SEMARNAT-AR-1552-2023. Posteriormente, mediante escrito sin número, el promovente ingresa información complementaria el día 04 de enero de 2024, mencionando lo siguiente:

... durante los trabajos de campo, se llevaron a cabo recorridos en toda la superficie





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales... y que resultado de los mismos, se manifiesta que no se ubicaron corrientes de agua de ningún tipo ya se perenne o intermitente dentro de la superficie en mención.

Complementando la información de campo se utilizaron los datos vectoriales (corrientes) publicados por el INEGI y que hacen referencia al conjunto de datos vectoriales de la información topográfica Santa María Huatulco, escala 1:50,000, Edición 2016, Datum ITRF08 época 2010 equivalente al DATUM WGS-84, para la elaboración de la cartografía correspondiente al señalamiento de las corrientes superficiales (perennes e intermitentes), así como cuerpos de agua, sin que se registren o ubiquen dentro de la superficie del proyecto, en el cual se señala la distribución de las corrientes para la microcuenca hidrográfica y para la zona de CUSTF.

En lo que se refiere a la ubicación del proyecto con respecto al Rio Huatulco definido como corriente perennes, éste se encuentra a una distancia de 658 metros con dirección sur oeste a su punto más cercano de este afluente, la distancia y análisis de distribución de corrientes se hizo con el apoyo de SOFTWARE Arc Gis en su versión 10.3.

A razón de lo manifestado por su servidor y como responsable técnico en la elaboración del documento, solicito de la manera más atenta y de acuerdo a lo descrito en el artículo 143 párrafo IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se lleve a cabo la visita de campo, para que el personal técnico encargado de la evaluación de los estudios técnicos justificativos para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, verifiquen lo aquí manifestado y procedan a lo señalado en el mismo párrafo mediante el levantamiento del acta circunstanciada de lo que en su momento observen, haciendo la aclaración y compromiso profesional, que en caso de que su personal avale lo dicho por la CONAGUA, no se tendrá inconveniente en acatar lo dispuesto por la institución que representa.

Derivado de lo anterior, y a petición del promovente, se realizó la visita de verificación en campo durante los días 18 a 19 de enero, observándose depresiones topográficas por las que pudiera correr agua superficial en algún momento del año, por lo que mediante oficio SEMARNAT-AR-0124-2024, esta Oficina de Representación solicitó al promovente rectificar la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, para evitar afectación a las corrientes identificadas. Y, mediante oficio sin número recibido en esta Oficina de Representación el día 08 de febrero de 2024, el promovente ingresa modificaciones al proyecto.

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:

- Resolución Presidencial de fecha 25 de mayo de 1984, relativo al expediente de reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado denominado "SANTA MARÍA HUATULCO", ubicado en el Municipio de Santa María Huatulco, del Estado de Oaxaca, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de mayo de 1984; en la cual en su punto resolutivo SEGUNDO se reconoce y titula a la comunidad una superficie total de 51,510-90-90.62 Has. (CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTAS DIEZ HECTÁREAS, NOVENTA ÁREAS, NOVENTA CENTIÁREAS, SESENTA Y DOS DECÍMETROS CUADRADOS), misma que le sirve a la comunidad como título de propiedad





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

para todos los efectos legales.

- Acta de ejecución de fecha 28 de mayo de 1984, de la superficie reconocida a la comunidad de Santa María Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca, en cumplimiento a la Resolución Presidencial de fecha 25 de mayo de 1984.
- Plano Definitivo de la superficie reconocida a la comunidad de Santa María Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca.
- Primera convocatoria de fecha 13 de mayo de 2023, y acta de no verificativo de fecha 23 de mayo de 2023, de la asamblea general de comuneros programada y convocada para esta fecha de la comunidad de Santa María Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca.
- Segunda convocatoria de fecha 23 de mayo de 2023, y acta de asamblea general de comuneros de fecha 02 de junio de 2023, de la comunidad de Santa María Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca, en la cual en su puto CUARTO inciso c), se otorga el consentimiento para que el C. Carlos Silva Alonso realice el cambio de uso del suelo para el proyecto de lotificación denominado "Tincuichera", el cual cuenta con una superficie total de 2.610 hectáreas.

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:

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;





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

- VII. *Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso de 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 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 FORMATO y la información faltante con ESCRITO SIN NÚMERO, de fechas 21 de Julio de 2023 y 22 de Septiembre 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

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, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

De la lectura 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,*
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:

De acuerdo con la información vectorial Uso de suelo y vegetación Serie VII, publicada por el INEGI, dentro de la microcuenca delimitada se presentan los siguientes usos de suelo y vegetación: Asentamientos humanos, Selva mediana caducifolia, Agricultura de temporal anual, Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia.

De los recorridos de campo se corroboró que el tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto corresponde a Selva mediana caducifolia.

Con la información recabada durante los muestreos de campo, tanto en la microcuenca como en





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

el área del proyecto, se calcularon los atributos de los índices de diversidad por especie de la vegetación de Selva mediana caducifolia, el índice de dominancia relativa o valor de importancia ecológica, el cual nos indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a las demás en función de su frecuencia, distribución y dimensión de dichos individuos.

Los resultados de dichos análisis se muestran a continuación.

FLORA

Número de especies

El estrato arbóreo en la MH se observa una riqueza de especies de 29 contra 24 en el predio. Para el estrato arbustivo, se tienen 4 especies en la microcuenca y en el área de cambio de uso de suelo S= 13. El estrato herbáceo se registró únicamente en el área solicitada para cambio de uso de suelo, con siete especies. Por último, el grupo de agaves, cactáceas y suculentas tiene una riqueza de 5 especies, tanto en la MH como en el área de cambio de uso de suelo.

Estrato arbóreo

Composición

El estrato arbóreo de la MH presentó una riqueza de 29 especies, de las cuales 22 se encontraron únicamente en esa área; es decir, fueron de aparición o registro exclusivo de la MH: *Coccoloba liebmanii*, *Ruprechtia fusca*, *Pseudolmedia oxyphyllaria*, *Nectandra ambigens*, *Spondias purpurea*, *Bursera cinerea*, *Piscidia carthagenesis*, *Couepia poliandra*, *Cascabela ovata*, *Diphysa americana*, *Stemmadenia abovata*, *Morisonia americana*, *Bursera graveolens*, *Tecoma stans*, *Cercidium praecox*, *Zanthoxylum melanosctum*, *Paullinia cururu*, *Cochlospermum vitifolium*, *Solanum hazenii*, *Tabebuia roseae*, *Calycophyllum candidissimum*, *Calycophyllum candidissimum*.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron 24 especies en este estrato, de las cuales 17 fueron de aparición exclusiva en el área de CUS: *Diphysa floribunda*, *Robinia pseudoacacia*, *Annona reticulata*, *Comocladia guatemalensis*, *Phyllanthus acidus*, *Caesalpinia eriostachys*, *Bursera instabilis*, *Jacquinia albiflora*, *Eucryphia glutinosa*, *Euphorbia antisyphilitica*, *Forchhammeria pallida*, *Vitex cymosa*, *Bursera glabrifolia*, *Jacquinia macrocarpa*, *Pithecellobium dulce*, *Erythrina folkersii*, *Andira inermis*.

El resto de las siete especies se observaron tanto en MH como el área de CUS: *Apoplanesia paniculata*, *Lonchocarpus minimiflorus*, *Coccoloba barbadensis*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Ceiba aesculifolia*, *Jacaratia mexicana*, *Guazuma ulmifolia*.

Análisis de similitud

Se realizó el análisis de similitud de Jaccard, el cual sirve para expresar el grado en que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. El resultado indica que el estrato arbóreo de selva mediana caducifolia de la microcuenca y predio son similares en poco menos del 15% de composición de especies, la cual es considerada baja.

Índices de diversidad

Adicionalmente, se muestra el análisis de los índices de diversidad estimados para microcuenca y área del proyecto, para el estrato arbóreo:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

INDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	29	24
Índice de Margalef (Dmg)=	3.9609	3.1705
Índice de Simpson (D)=	0.0815	0.1178
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.9185	0.8822
Índice de Shannon-Wiener (H')=	2.8971	2.5901
Máxima diversidad (Hmax)=	3.3673	3.1781
Equidad de Pielou (J') =	0.8604	0.8150
Hmax - H'=	0.4702	0.5880

Los resultados muestran que tanto riqueza de especies como índices de diversidad son mayores en la microcuenca delimitada, en relación a lo que se encontró en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo (S= 29 MH vs 24 CUS).

Relacionado a la riqueza de especies, está el Índice de Margalef, el cual expresa la riqueza considerando tanto el número de especies como el número de individuos. En el caso del estrato arbóreo, MH y área de CUS pueden ser considerados con riqueza media alta (Dmg= 3.9609 MH vs 3.1705 CUSTF).

El Índice de Simpson, al ser indicador de dominancia, al ser cercano a 0, indica baja dominancia, o alta uniformidad en cuanto a la representatividad de las especies, la cual es más evidente en el área solicitada para cambio de uso de suelo.

El índice de Shannon contempla tanto la riqueza de especies, como el número de individuos de cada especie (su abundancia) y en el caso del estrato arbóreo, ambas comunidades pueden ser consideradas poco diversas, al poseer valores menores a 3 (H'= 2.8971 MH vs 2.5901 CUS).

Por otro lado, el valor de J' indica que en el caso tanto en la microcuenca hidrográfica como en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo, existe poca dominancia de alguna especie sobre el resto, en cuanto al número de individuos que las integran, lo cual es más evidente en la MH (J'= 0.8604 MH vs 0.8150 CUS).

Sin embargo, a continuación, se presenta el análisis del índice de valor de importancia, el cual aunado a la composición de especies nos permitirá determinar si éstas corresponden a vegetación primaria y/o de importancia ecológica que las haga susceptibles de rescate y reubicación y con ello, no comprometer su permanencia dentro del ecosistema de selva mediana caducifolia.

Índice de Valor de Importancia

Se realizó el análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyos resultados muestran que la especie con mayor IVI en la microcuenca corresponde al Ocotillo (*Apoplanesia paniculata*), con IVI= 65.55; seguida de *Cochlospermum vitifolium* (cojón de caballo), con IVI= 32.80. La primera se encuentra presentes también en el área solicitada para cambio de uso de suelo; sin embargo, en la microcuenca se encuentra con mayor importancia ecológica dentro del ecosistema de selva mediana caducifolia. Ninguna de ellas se verá afectada por la ejecución del





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

cambio de uso de suelo solicitado.

Por otro lado, en el área del proyecto, la especie con mayor índice de valor de importancia corresponde a *Lonchocarpus minimiflorus* (Grado, IVI= 58.342), seguida de *Robinia pseudoacacia* y *Apoplanesia paniculata*, con IVI= 37.631 y 26.303, respectivamente. De ellas, *Robinia pseudoacacia* no se registró en el estrato arbóreo de la microcuenca delimitada; sin embargo, ésta corresponde a una especie exótica.

Con base a su alto valor de importancia; y que no se encontraron dentro del estrato arbóreo de la microcuenca, las especies susceptibles de rescate y reubicación de este estrato son: *Annona reticulata*, *Comocladia guatemalensis*, *Caesalpinia eriostachys*, *Bursera instabilis*, *Jacquinia albiflora*, *Euphorbia antisyphilitica*, *Forchhammeria pallida*, *Vitex cymosa*, *Bursera glabrifolia*, *Jacquinia macrocarpa*, *Pithecellobium dulce*, *Erythrina folkersii*, *Andira inermis*.

Estrato arbustivo

Composición

El estrato arbustivo de la MH presentó una riqueza de cuatro especies, todas ellas de registro exclusivo de la MH: *Ruprechtia fusca*, *Diphysa americana*, *Cercidium praecox*, *Karwinskia humboldtiana*.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron 13 especies en este estrato, ellas de aparición exclusiva en el área de CUS: *Ceiba aesculifolia*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Apoplanesia paniculata*, *Comocladia guatemalensis*, *Phyllanthus acidus*, *Lonchocarpus minimiflorus*, *Caesalpinia eriostachys*, *Bursera instabilis*, *Bursera instabilis*, *Eucryphia glutinosa*, *Forchhammeria pallida*, *Acacia cornigera*.

Ninguna especie fue de registro común tanto en MH como el área de CUS.

Análisis de similitud

Se realizó el análisis del Coeficiente de Similitud de Jaccard, el cual sirve para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Los resultados muestran que, la vegetación del estrato arbustivo de selva mediana caducifolia de la microcuenca y predio no comparten especies en común.

Índices de diversidad

INDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	4	13
Índice de Margalef (Dmg)=	0.3617	1.4654
Índice de Simpson (D)=	0.4650	0.1096
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.5350	0.8904
Índice de Shannon-Wiener (H')=	1.0251	2.3574
Máxima diversidad (Hmax)=	1.3863	2.5649
Equidad de Pielou (J') =	0.7394	0.9191
Hmax - H' =	0.3612	0.2076





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Los resultados muestran que, tanto riqueza específica como índices de diversidad son mayores en el área de CUS, relacionado con lo que se observó en la microcuenca delimitada (S= 4 MH vs 13 CUSTF).

Relacionado a la riqueza de especies, está el Índice de Margalef, el cual expresa la riqueza considerando tanto el número de especies como el número de individuos. El estrato arbustivo tanto de la microcuenca como el área de cambio de uso de suelo son considerados de baja riqueza (Dmg= 0.3617 MHF vs 1.4654 CUS).

El Índice de Simpson, al ser indicador de dominancia, al ser cercano a 0, indica baja dominancia, o alta uniformidad en cuanto a la representatividad de las especies en el área de CUS.

El índice diversidad de ambas comunidades puede ser considerado bajo (H' = 1.0251 MH vs 2.3574 CUS).

Abundancia relativa

Para este estrato se presenta a continuación, el análisis de abundancia relativa, para poder determinar las especies que serán susceptibles de rescate y reubicación.

En la microcuenca, la especie con mayor abundancia relativa (AR), corresponde a *Karwinskia humboldtiana* (Tullidora, AR= 65%), seguida de *Diphysa americana* (AR=15%), mientras que *Ruprechtia fusca* y *Cercidium praecox* tienen valores de 10% cada una.

En cuanto al área de cambio de uso de suelo *Jacquinia albiflora* es la especie que registró mayor AR (17.45%), seguida de *Apoplanesia paniculata* (AR=15.87%), *Bursera instabilis* (AR=12.70) y *Lonchocarpus minimiflorus* (AR= 11.11%). El resto de las especies tienen porcentajes de abundancia menores a 10.

Entonces, considerando también su distribución e importancia ecológica, las especies susceptibles de rescate y reubicación son: *Comocladia guatemalensis*, *Caesalpinia eriostachys*, *Bursera instabilis*, *Jacquinia albiflora*, *Forchhammeria pallida*, *Acacia cornigera*.

Cactáceas, epífitas, suculentas

Composición

El grupo de agaves, cactáceas y suculentas de selva mediana caducifolia de la microcuenca presenta una riqueza de cinco especies, cuatro de ellas de registro exclusivo en esta área: *Peniocereus oaxacensis*, *Opuntia rastrera*, *Bromelia palmeri*, *Pilosocereus collinsii*.

En el área de cambio de uso de suelo, se registraron cinco especies, cuatro ellas de aparición exclusiva en los polígonos solicitados: *Acanthocereus oaxaquensis*, *Acanthocereus oaxaquensis*, *Acanthocereus oaxaquensis*, *Opuntia decumbens*.

Una especie se registró tanto en la microcuenca delimitada, como área de cambio de uso de suelo: *Hechtia ghiesbreghtii*.

Análisis de similitud

Se realizó el análisis del Coeficiente de Similitud de Jaccard, el cual sirve para expresar el grado





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Los resultados muestran que la vegetación agaves, cactáceas y suculentas, son similares en 11%, en cuanto a composición de especies.

Índices de diversidad

INDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	5	5
Índice de Margalef (Dmg)=	0.6812	0.6051
Índice de Simpson (D)=	0.2953	0.3455
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.7047	0.6545
Índice de Shannon-Wiener (H')=	1.3459	1.2115
Máxima diversidad (Hmax)=	1.6094	1.6094
Equidad de Pielou (J') =	0.8362	0.7528
Hmax - H' =	0.2635	0.3979

Como se observa en la tabla anterior, tanto riqueza específica como índices de diversidad estimados son mayores en la microcuenca delimitada, con relación a lo observado en el área de cambio de uso de suelo. Relacionado a la riqueza de especies, tanto MH como área de CUS pueden ser consideradas de baja riqueza (Dmg= 0.6812 vs 0.6051 MH vs CUS, respectivamente).

Dada la importancia ecológica de este grupo de vegetación, todas las especies registradas en el área de cambio de uso de suelo, serán susceptibles de rescate y reubicación.

FAUNA DE LA MICROCUENCA Y EL SITO DEL PROYECTO

Número de especies

El grupo con mayor riqueza de especies corresponde a las aves. Los grupos mamíferos y reptiles registraron mayor número de especies en la microcuenca hidrográfica, y comparten mismo número de especies en el área solicitada para cambio de uso de suelo.

Aves

Como se muestra en la tabla siguiente, el grupo de aves de la MH presentó una riqueza de 13 especies, de las cuales ocho se encontraron únicamente en esa área; es decir, fueron de aparición o registro exclusivo de la MH: *Tyrannus melancholicus*, *Columbina inca*, *Calocitta Formosa*, *Cathartes aura*, *Icterus gularis*, *Turdus grayi*, *Buteo albonotatus*, *Vireo solitarius*. Ninguna de éstas se afectará por el desarrollo del proyecto.

Cinco especies se registraron tanto en la microcuenca hidrográfica, como en el área solicitada para el desarrollo del proyecto: *Coragyps atratus*, *Quiscalus mexicanus*, *Momotus mexicanus*, *Zenaida asiática*, *Icterus gularis*.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron seis especies pertenecientes a este grupo, una





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

de aparición exclusiva: *Pitangus sulphuratus*.

Nombre común	Nombre científico	MH	CUSTF
Tirano melancólico	<i>Tyrannus melancholicus</i>	10	0
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	5	0
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	4	4
Urraca cara blanca	<i>Calocitta formosa</i>	8	0
Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	6	6
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	4	0
Momoto corona café	<i>Momotus mexicanus</i>	2	2
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	3	3
Calandria dorso negro	<i>Icterus gularis</i>	5	4
Mirlo café	<i>Turdus grayi</i>	4	0
Aguililla aura	<i>Buteo albonotatus</i>	5	0
Vireo anteojo	<i>Vireo solitarius</i>	3	0
Huilota común	<i>Zenaida macroura</i>	4	0
Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	4

Análisis de similitud

El resultado del análisis muestra que, el grupo de aves de selva mediana caducifolia de la microcuenca y predio son similares en más del 35.7% de composición de especies, la cual es considerada como baja.

Mamíferos

Composición

Como se observa en la siguiente tabla, el grupo de mamíferos de la microcuenca hidrográfica registró una riqueza de siete especies, seis de ellas de aparición o registro exclusivo en esta zona: *Odocoileus virginianus*, *Procyon lotor*, *Glossophaga soricina*, *Didelphis virginiana*, *Dasyurus novemcinctus*, *Conepatus leuconotus*.

Una especie se registró en ambas comunidades muestreadas: *Sylvilagus floridanus*.

El área de CUS registró dos especies, una de ellas de registro exclusivo: *Reithrodontomys sumichrasti*.

Nombre común	Nombre científico	MH	CUSTF
Venado de campo	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	0
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	3	0
Murciélago	<i>Glossophaga soricina</i>	3	0





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	2	0
Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	2	0
Zorrillo	<i>Conepatus leuconotus</i>	1	0
Conejo serrano	<i>Sylvilagus floridanus</i>	4	1
Ratón de campo	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	0	1

Análisis de similitud

El análisis de similitud de Jaccard muestra que el grupo de mamíferos de selva mediana caducifolia de la microcuenca y predio son similares en más del 12.5% de composición de especies, la cual es considerada como baja.

Reptiles

Composición

Como se muestra en la tabla siguiente, el grupo de reptiles de la MH presentó una riqueza de seis especies, de las cuales cuatro se encontraron únicamente en esa área; es decir, fueron de aparición o registro exclusivo de la MH: *Sceloporus melanorhinus*, *Phyllodactylus tuberculosus*, *Masticophis mentovarius*, *Sceloporus spinosus*. Ninguna de éstas se afectará por el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron dos especies pertenecientes a este grupo, todas ellas presentes también en la MH: *Urosaurus bicarinatus*, *Ctenosaura pectinata*.

Nombre común	Nombre científico	MH	CUSTF
Chintete	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	2	2
Lagartija escamosa	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	1	0
Geco panza amarilla	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	1	0
Alicate	<i>Masticophis mentovarius</i>	1	0
Lagartija escamosa	<i>Sceloporus spinosus</i>	2	0
Iguana de roca	<i>Ctenosaura pectinata</i>	4	2

Índices de diversidad

La siguiente tabla muestra el resumen de los índices de diversidad obtenidos para cada uno de los grupos faunísticos identificados tanto en el área de la microcuenca delimitada, como en la zona a desarrollar el proyecto.

Índice	Aves	Mamíferos	Reptiles	Aves	Mamíferos	Reptiles
	MH	MH	MH	CUS	CUS	CUS
Riqueza específica (S)=	13	7	6	6	2	2
Índice de Margalef (Dmg)=	2.896	2.1640	2.0852	1.5946	1.4427	0.7213





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Índice de Simpson (D)=	0.0910	0.1719	0.2231	0.1834	0.5000	0.5000
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.9090	0.8281	0.7769	0.8166	0.5000	0.5000
Índice de Shannon-Wiener (H')=	2.4810	1.8407	1.6417	1.7412	0.6931	0.6931
Máxima diversidad (Hmax)=	2.5649	1.9459	1.7918	1.7918	0.6931	0.6931
Equidad de Pielou (J') =	0.9673	0.9460	0.9163	0.9718	1.0000	1.0000
Hmax - H'=	0.0839	0.1052	0.1500	0.0505	0.0000	0.0000

Como se observa, todos los grupos faunísticos tienen mayor número de especies e índices de diversidad en la microcuenca hidrográfica, relacionado con lo que se encontró en el área solicitada para cambio de uso de suelo. Dado que todas las especies faunísticas registradas en la zona donde pretende establecerse el proyecto se encontraron también en la MH, se supone que el cambio de uso de suelo no pone en riesgo sus comunidades; sin embargo, previo a realizar el desmonte y despalme se efectuarán técnicas de ahuyentamiento específicas para cada grupo y solo en caso necesario se realizará el rescate y reubicación de especies, sobre todo de lento desplazamiento.

Adicionalmente, se mencionan las siguientes medidas de prevención y mitigación para la ejecución del cambio de uso de suelo:

- Ejecución del programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica.
- Se respetará el número de individuos y volumen por especie, calculados y señalados en el capítulo VII del Estudio Técnico.
- Para evitar la afectación a la vegetación aledaña a la zona del proyecto, el derribo de los árboles deberá hacerse de forma direccional, dirigiendo la caída hacia el interior del sitio del proyecto.
- El derribo y corte de la vegetación, deberá hacerse de forma organizada y de preferencia por medio de la utilización de herramienta como motosierras, hachas y machetes.
- Se prohíbe la remoción de vegetación para apertura de nuevos accesos al sitio del proyecto, en el entendido que actualmente se cuenta con una brecha transitable en cualquier época del año al sitio del proyecto.
- Queda estrictamente prohibido el aprovechamiento de cualquier especie vegetal, fuera del área del proyecto.
- Se establecerán letreros prohibitivos para el uso incorrecto de la vegetación hacia el interior del sitio del proyecto.
- La aplicación del programa de rescate dirigido a la fauna silvestre, se deberá aplicar dos semanas antes de iniciar con el cambio de uso de suelo, a fin de llevar a cabo el rescate, ahuyentamiento y reubicación de especies de mamíferos, aves y reptiles, para asegurar su permanencia en sitios alternos.
- Es necesario llevar a cabo actividades de seguimiento, para garantizar que la fauna silvestre sobre todo pequeños mamíferos no retornen al sitio del proyecto, en caso de ser así, es





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

necesaria su captura y nueva reubicación.

- Antes de iniciar con las actividades del cambio de uso de suelo, las responsables del proyecto, deberán contratar personal especializado para la impartición de pláticas o talleres, dirigidos hacia operadores y trabajadores para que, por medio de estas, se induzca la cultura del cuidado y protección de la fauna silvestre.

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:

De acuerdo al conjunto de datos vectoriales Edafología, escala 1: 1,000,000 del INEGI, la superficie que ocupa el proyecto, presenta los siguientes tipos de suelo:

Regosol eútrico + Litosol/clase textural Gruesa/fase física Lítica

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ótrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Suelos litosoles.- Son suelos muy delgados, de un espesor inferior a 25 cm y antes de llegar a la capa rocosa pueden ser más profundos, con alto contenido de rocas o grava.

El nombre litosol deriva del griego lithos (piedra), haciendo referencia a la condición pedregosa, con abundante grava del suelo. Mientras que leptosol proviene del griego leptos (delgado), haciendo alusión al escaso espesor de estos suelos.

Erosión hídrica

La metodología empleada para estimar el riesgo de erosión laminar, corresponde a la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo y su forma revisada (RUSLE por sus siglas en inglés) (Renard et al., 1996). La gran ventaja de su utilización reside en el rigor con que los cinco factores asociados con la erosión y que componen la ecuación, reproducen las condiciones del medio al interpretar los mecanismos erosivos por sus causas y efectos (Almorox et al., 1994).

La ecuación, se representa mediante las siguientes variables:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

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

Donde:

A = Pérdida de suelo promedio anual

R = Factor erosividad de las lluvias

K = Factor erodabilidad del suelo

LS=Factor topográfico

C = Factor de cobertura vegetal, adimensional

P = Factor de protección por obras de conservación de suelo

Se consideraron tres escenarios:

- 1) erosión potencial -con suelo desnudo-
- 2) en las condiciones actuales del predio;
- 3) erosión en el polígono de rescate, previo a la reubicación de especies;
- 4) erosión en el polígono de rescate, posterior a la reubicación de especies.

A continuación, se muestran los resultados de la erosión hídrica en la zona del proyecto, considerando cuatro distintos escenarios.

ESCENARIO	R	K	LS	C	P	ton/ha/año	ton/año
1	347.13	0.026	15.4327	0.45	-	27.9488	22.5746
2	347.13	0.026	15.4327	0.004	-	0.5572	0.2007
3	347.13	0.04	3.8533	0.45	-	24.0771	24.8018
4	347.13	0.04	3.8533	0.013	0.800	0.5564	0.5732

De esta forma tenemos que para la erosión hídrica actual en el área del proyecto se presenta una pérdida de suelo de 0.5572 ton/ha/año, siendo una pérdida de 0.2007 ton/año en toda la superficie. Al ejecutarse el cambio de uso de suelo se tendrá una pérdida de suelo de 27.9488 ton/ha/año y 22.5745 ton/año en toda el área.

Por otro lado, en la superficie que conforma el polígono en que se reubicarán las especies provenientes del rescate, se presenta una pérdida actual de suelo estimada en 24.8018 toneladas anuales. Una vez efectuada la reubicación, este valor disminuye a 0.5732 toneladas anuales, lo cual implica una disminución de 24.23 toneladas de suelo erosionado por acción del agua.

Erosión eólica

Para la estimación de la erosión eólica, se empleó la metodología propuesta por la SEDESOL et





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

al, 2000, para el Manual de Ordenamiento Ecológico de la SEDUE. La fórmula empleada para el cálculo de la erosión eólica es la siguiente:

Erosión eólica = IAVIE * CATEX * CAUSO

Donde:

PECRE: Periodo de crecimiento (días con lluvia)

IALLU: Índice de agresividad de la lluvia

IAVIE: Índice de agresividad del viento

CAERO: Calificación de la erodabilidad

CATEX: Calificación de la textura y fase

CATOP: Calificación de la topografía

CAUSO: Calificación por uso de suelo

Así, en la siguiente tabla se presenta el resumen de la estimación de la pérdida de suelo por acción del viento en los cuatro escenarios considerados:

- 1) erosión potencial -con suelo desnudo-
- 2) en las condiciones actuales del predio;
- 3) erosión en el polígono de rescate, previo a la reubicación de especies;
- 4) erosión en el polígono de rescate, posterior a la reubicación de especies

Variable	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
IAVIE	166.10	166.10	166.10	166.10
CATEX	0.2	0.2	0.3	0.3
CAUSO	0.15	0.15	0.4	0.15
ton/ha/año	4.983	13.288	19.932	7.475
ton/año	1.795	4.786	20.532	7.700

Así, considerando el polígono cubierto con vegetación de Selva mediana caducifolia, la erosión eólica alcanza valores de 1.795 ton/año.

Al eliminarse la cobertura vegetal y considerando el suelo desnudo, se tienen valores de 4.786 ton/año.

Por otro lado, considerando el polígono para realizar la reubicación de las especies provenientes del rescate, en condiciones actuales se estima una pérdida de 20.532 toneladas de suelo en el polígono propuesto para reubicar las especies provenientes del rescate; una vez efectuada la





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

plantación de las especies rescatadas, dicha erosión disminuye hasta las 7.700 toneladas de suelo anuales, lo cual implica una disminución de la erosión de 12.832 toneladas.

Análisis de la pérdida de suelo

Del análisis efectuado se advierte que bajo las condiciones actuales de cobertura vegetal se pierden anualmente 1.995 toneladas de suelo, considerando tanto la erosión hídrica como eólica. Una vez ejecutado el cambio de uso de suelo se perderían 27.360 toneladas anuales, lo cual supone un incremento de 25.365 toneladas (Escenario 1 - Escenario 2).

Por otro lado, la reubicación de especies en el polígono seleccionado disminuirá la erosión en 37.061 toneladas (Escenario 2 - Escenario 1). Ahora bien, recordando que la estimación de erosión en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo arroja un incremento de 25.365 toneladas de suelo erosionado, la reubicación de especies de flora en el polígono propuesto, asegura por completo la compensación de la cantidad de suelo que se perdería por la ejecución del proyecto.

Adicionalmente, se establecen las siguientes medidas de prevención y mitigación para la pérdida de suelo:

- Queda estrictamente prohibido, la compostura de vehículos automotores hacia el interior del área del proyecto.
- La carga de combustible a la maquinaria pesada, se hará de forma tal que se deberá evitar el escurrimiento de combustible ya sea diésel o gasolina al suelo.
- Se prohíbe la carga de combustible a vehículos tipo pick-up, en el área del proyecto, estos deberán abastecerse de combustible en las gasolineras ubicadas en las cercanías del proyecto.
- En caso de escurrimiento de material peligrosos, como son gasolina, diésel y/o aceites, los responsables del proyecto, deberán hacer el retiro inmediato de suelo contaminado, almacenarlo en recipientes herméticos y transportar el material contaminado a los centros de disposición final registrados ante las instancias federales en la materia.
- Queda estrictamente prohibido, el almacenamiento de sustancias clasificadas como peligrosas hacia el interior del área 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 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:

Los bosques, selvas y demás tipos de vegetación capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. Este servicio ambiental que proveen los tipos de vegetación como secuestradores de carbono (sumideros), permite equilibrar la concentración de este elemento, misma que se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana (Torres-Rojo y Guevara-Sanginés, 2002).

El concepto de captura de carbono normalmente integra la idea de conservar los inventarios de este elemento que se encuentran en suelos, bosques y otros tipos de vegetación y donde es inminente su desaparición, así como el incremento de los sumideros de carbono (aditividad) a través del establecimiento de plantaciones, sistemas agroforestales, y la rehabilitación de bosques degradados (Tipper, 2000).

Según Masera et al, 2001; Ordóñez, 2004 citado por Vega-López, 2009, hace mención que, en su calidad de sumideros de carbono, los ecosistemas terrestres y específicamente los bosques mesófilos, tropicales y templados, son altamente eficientes. Se ha comprobado que, para el caso de los ecosistemas terrestres mexicanos, la mayor proporción de carbono almacenado se encuentra respectivamente en la vegetación aérea, los suelos y las raíces o vegetación del subsuelo.

Esta información es crucial para identificar la importancia de las diversas coberturas forestales en relación con el almacenamiento y captura de carbono. Igualmente resulta importante para estimar el valor económico potencial de tales ecosistemas terrestres como sumideros (Vega-López, 2009).

Para estimar de la cantidad de carbono que se perdería por el cambio de uso de suelo propuesto, se siguió la metodología propuesta por el IPCC, la cual parte del volumen de remoción (estimado en el capítulo VII del Estudio Técnico), y emplea la siguiente metodología:

$Biomasa = Vol * Fd$

Donde:

Vol= volumen estimado

Fd= factor de densidad de la madera (0.5)

Posteriormente, la cantidad de carbono almacenado se estima con la siguiente ecuación:

$C = Biomasa * FCC * FEB$

FCC= factor de captura de carbono (0.5)

FEB= factor de expansión de la biomasa (1.3)

Así, se tiene lo siguiente:

Vegetación	Volumen (m3)	Fd	FCC	FEB	Carbono (ton)
Selva mediana caducifolia	47.8837	0.5	0.5	1.3	15.5622





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Así, el carbono que se perdería por la ejecución del cambio de uso de suelo, considerando el *estrato arbóreo*, se estima en 15.5622 toneladas.

Ahora bien, diversos estudios señalan que, dado que los bosques crecen más rápido en etapas juveniles, éstos son capaces de capturar más dióxido de carbono que en etapas maduras.

Masera y Ordoñez, 1997, establecieron también la captura unitaria por opción reforestación en bosques mexicanos; para el caso de bosque tropical se estima una capacidad de 82 tC/ha.

Así, y dado que se contempla la reforestación en 1.0301 ha, con especies principalmente del estrato herbáceo provenientes del rescate propuesto (detalles en capítulo IX del estudio técnico), la capacidad de captura de carbono se estima como:

superficie de reforestación x secuestro neto de C

$$1.0301 \times 82 = 84.4682 \text{ tC}$$

Resultando en una capacidad de captación de carbono = 84.4862 toneladas de carbono, cantidad mayor a la que se estima eliminar al ejecutar el cambio de uso de suelo solicitado (15.5622 tC).

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la tercera 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 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:

Dentro de la superficie propuesta a cambio de uso de suelo no se encontraron corrientes naturales perennes.

Para estimar un coeficiente de escurrimiento se parte del estudio de un evento de lluvia (una tormenta) que sea lo suficientemente intensa para vencer la capacidad de infiltración del suelo. La infiltración depende de diversos factores, entre los que se encuentran (Aparicio, 2006):

- a. La textura del suelo
- b. Contenido de humedad inicial
- c. Contenido de humedad de saturación
- d. Cobertura vegetal
- e. Uso del suelo
- f. Aire atrapado





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

- g. Lavado de material fino
- h. Compactación
- i. Temperatura, sus cambios y diferencias.

El escurrimiento se puede estimar a través de la aplicación del método propuesto en la NOM - 011 - CNA - 2000 que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de aguas nacionales.

Se realizó el cálculo del volumen de infiltración en el predio bajo tres escenarios, mismos que presentan la siguiente secuencia en base al desarrollo del proyecto en cuestión:

1. Área de cambio de uso del suelo sin proyecto: Este escenario hace referencia a las actuales del predio, sin el establecimiento de ningún tipo de estructuras, sin el desarrollo de actividades relacionadas con la remoción de la vegetación.
2. Área de cambio de uso del suelo con proyecto: Este escenario es el que se espera después de haber terminado con las etapas de preparación del sitio y desmonte, que por lo general es mayor al que se produce en las condiciones actuales del área de estudio.
3. Área de rescate, antes de la reubicación. Este escenario considera el polígono seleccionado para realizar la reubicación de especies provenientes del rescate del área del proyecto, con escasa cobertura vegetal.
4. Área de rescate, considerando la reubicación de especies.

Así, se tienen los siguientes resultados en los diferentes escenarios considerados:

- 1) Antes del cambio de uso de suelo

Infiltración = $4,787.10 - 791.68 = 3,995.41 \text{ m}^3$

- 2) Después del cambio de uso de suelo

Infiltración = $4,787.10 - 1,253.64 = 3,533.452 \text{ m}^3$

La afectación en la infiltración por la ejecución del proyecto se reflejará en una reducción de 461.96 m³ anuales.

Esta cantidad se recuperará con el establecimiento de obras de retención y captación hídrica asociadas al establecimiento de una plantación con especies que resulten de la ejecución del programa de rescate y reubicación; más el establecimiento de zanjas trinchera.

De manera adicional se realizó el análisis de la cantidad de agua recuperada considerando el establecimiento de la plantación asociada a las especies provenientes del rescate y reubicación en una superficie igual a la solicitada para cambio de uso de suelo.

Es así, que la reubicación de especies en el polígono propuesto ayuda a incrementar la capacidad de infiltración en 1,321.30 m³ anuales, lo cual, aunado a las obras de conservación de suelos descritas en el estudio técnico, aseguran compensar la cantidad de agua que dejaría de





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

infiltrarse por el desarrollo del proyecto solicitado.

Por otro lado, el promovente señala medidas para compensar la disminución de la infiltración en la zona del proyecto, así como evitar la disminución en la calidad del agua, consistente en:

- Se deberá hacer un manejo adecuado de los residuos de manejo especial y sanitarios que se generen durante esta actividad.
- La carga de combustible a la maquinaria pesada, se hará de forma tal que se deberá evitar el escurrimiento de combustible ya sea diésel o gasolina al suelo.
- Se prohibirán los cambios de aceite en las áreas de proyecto y orilla de los caminos sobre todo en vehículos tipo pick-up, de carga y maquinaria pesada.

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, cuarto y quinto 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, cuarto y quinto, 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.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida mediante escrito de fecha 29 de septiembre de 2023, el Consejo Estatal Forestal del estado de Oaxaca remitió la minuta en la que se manifiesta que No existe inconveniente por parte de los integrantes de la Comisión, a efecto de que la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado emita la autorización solicitada

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

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.

Al respecto, el promovente incluye en su estudio un programa de rescate y reubicación de fauna, el cual se anexa a la presente Resolución.

Demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

De manera adicional, el promovente realiza una adecuada vinculación con las Normas, Planes y Programas aplicables al proyecto.

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

3.- En lo que corresponde a que deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas se manifiesta lo siguiente:

- 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, desmonte o tala.**

- 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:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0322-2024 de fecha 29 de febrero de 2024, 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 **\$70,331.54 (setenta mil trescientos treinta y uno pesos 54/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

- 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 SIN NÚMERO de fecha 16 de marzo de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 20 de marzo de 2024, C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 70,331.54 (setenta mil trescientos treinta y uno pesos 54/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Oaxaca.

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 0.360148 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca, promovido por C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Selva mediana 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: CALLE 01

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788047.6726	1748377.652
2	788053.349	1748380.294
3	788118.022	1748261.028
4	788112.632	1748258.36
5	788047.6726	1748377.652





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Polígono: CALLE 02

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788020.066	1748328.388
2	788024.1478	1748333.448
3	788046.8796	1748291.527
4	788041.6051	1748288.667
5	788020.066	1748328.388

Polígono: CALLE 03

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788074.3103	1748243.944
2	788070.389	1748248.638
3	788107.077	1748268.625
4	788109.9371	1748263.35
5	788074.3103	1748243.944

Polígono: CALLE 04

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788115.2062	1748266.22
2	788112.3461	1748271.495
3	788183.4414	1748310.04
4	788185.9436	1748304.752
5	788115.2062	1748266.22

Polígono: CALLE 05

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788033.9728	1748277.703
2	788030.5454	1748282.67
3	788083.8013	1748311.548
4	788086.6615	1748306.274
5	788033.9728	1748277.703

Polígono: CALLE 06

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788091.936	1748309.134
2	788089.0759	1748314.409
3	788171.9694	1748359.358
4	788173.5985	1748356.829
5	788174.1924	1748353.738
6	788091.936	1748309.134

Polígono: CALLE 07

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788068.5782	1748352.209
2	788065.718	1748357.484
3	788145.7837	1748400.9
4	788148.7938	1748395.707
5	788068.5782	1748352.209

Polígono: CALLE 09

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	788162.26	1748347.26
2	788174.19	1748353.74
3	788182.005	1748313.076
4	788183.44	1748310.04
5	788182.67	1748309.63
6	788162.26	1748347.26

II.

La presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, únicamente se emite para la apertura de vialidades, sin embargo, al tratarse de un desarrollo inmobiliario, en términos de lo establecido en el artículo 16, fracción VII de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, de aplicación supletoria, esta autoridad administrativa en sus relaciones con los particulares, tiene la obligación de proporcionar información y orientar acerca de los requisitos jurídicos o técnicos que las disposiciones legales vigentes impongan a los proyectos, actuaciones o solicitudes que se propongan realizar, por tanto, se le hace de su conocimiento, que para la realización del desarrollo inmobiliario, deberá obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por la superficie total del proyecto.

III.

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: EL TINCUICHERO





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-20-413-TIN-001/24

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
<i>Coccoloba barbadensis</i>	5	.4127	Metros cúbicos
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	129	6.3614	Metros cúbicos
<i>Pithecellobium dulce</i>	15	.0932	Metros cúbicos
<i>Andira inermis</i>	5	.031	Metros cúbicos
<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	5	.6125	Metros cúbicos
<i>Ceiba aesculifolia</i>	31	2.9671	Metros cúbicos
<i>Robinia pseudoacacia</i>	103	2.2654	Metros cúbicos
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	5	.0318	Metros cúbicos
<i>Apoplanesia paniculata</i>	41	9.3121	Metros cúbicos
<i>Forchammeria pallida</i>	5	.3061	Metros cúbicos
<i>Diphysa floribunda</i>	31	1.4958	Metros cúbicos
<i>Bursera glabrifolia</i>	5	.2132	Metros cúbicos
<i>Annona reticulata</i>	5	.1123	Metros cúbicos
<i>Bursera instabilis</i>	51	7.5441	Metros cúbicos
<i>Euphorbia antisiphylitica</i>	21	1.1499	Metros cúbicos
<i>Erythrina sp</i>	5	.2801	Metros cúbicos
<i>Vitex spp</i>	10	.9604	Metros cúbicos
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	15	3.4282	Metros cúbicos
<i>Jacquinia albiflora</i>	5	.1131	Metros cúbicos
<i>Phyllanthus acidus</i>	10	1.0663	Metros cúbicos
<i>Comocladia guatemalensis</i>	5	.0971	Metros cúbicos
<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	1.6384	Metros cúbicos

- IV. 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.
- V. 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 XVI de este





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

Resolutivo.

- vi. 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 XVI de este Resolutivo.
- vii. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley 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 XVI de este resolutivo.
- viii. 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 XVI de este resolutivo.
- ix. 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 XVI de este resolutivo.
- x. 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 XVI de este Resolutivo.
- xi. 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 XVI de este resolutivo.
- xii. 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





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.

- xiii. 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 Término XVI de este Resolutivo.
- xiv. 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.
- xv. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, 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 XVI 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.
- xvi. Se deberá presentar a esta Oficina de Representación con copia a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el Estado, informes semestrales 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.
- xvii. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Oaxaca 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.
- xviii. 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 2 Año(s), a partir de la recepción de la misma, y una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, 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.
- xix. Previo a la realización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el promovente, deberá solicitar y obtener la autorización en materia de impacto ambiental, considerando las obras y actividades a realizar en el proyecto, que requieran previamente de autorización en materia de impacto ambiental, en términos de los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, debiendo establecer en la manifestación de impacto ambiental que se ingrese para su evaluación, las tres corrientes de propiedad nacional, afluentes del Río Huatulco que se encuentran dentro del polígono de proyecto, que se mencionan en la opinión técnica del Organismo de Cuenca Pacífico Sur de la Comisión Nacional del Agua contenida en el oficio número





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024

B00.810.08.01-0170/2023, de fecha 10 de noviembre de 2023.

- xx. El promovente deberá iniciar el trámite de autorización en materia de impacto ambiental en un término no mayor a 60 días hábiles contados a partir de la emisión de la presente resolución.
- xxi. En el caso de que el promovente no inicie el trámite en el término antes indicado o no obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, el presente acto administrativo se extinguirá de pleno derecho, de conformidad con lo establecido en el artículo 11 fracción III de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
- xxii. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las 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.
- xxiii. 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. El C. CARLOS SILVA ALONSO, será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Oaxaca, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. El C. CARLOS SILVA ALONSO, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el estado de Oaxaca, 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. El C. CARLOS SILVA ALONSO, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la 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 42 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como los artículos 22 y 23 de su Reglamento, 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.





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0631-2024**

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

TERCERO.- Notifíquese personalmente a C. CARLOS SILVA ALONSO, en su carácter de PROMOVENTE, la presente resolución del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

EL ENCARGADO DE DESPACHO

BIÓL. ABRAHAM SÁNCHEZ MARTÍNEZ

Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 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 Oaxaca, previa designación, firma el C. Abraham Sánchez Martínez, Subdelegado de Planeación y Fomento Sectorial.



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

- C.c.e.p. - Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Encargado de Despacho de la Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico.
- Ing. Óscar Bolaños Morales.- Encargado de Despacho de la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el Estado.
- Ing. Óscar Mejía Gómez.- Titular de la Promotoría de Desarrollo Forestal en Oaxaca de la CONAFOR.

ASM/MACM/MAGR/lva





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL
ESTADO DE OAXACA
BITÁCORA: 20/DS-0027/08/23

OFICIO: SEMARNAT-AR-0631-2024

Oaxaca de Juárez, Oaxaca a 09 de mayo de 2024

ANEXO. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA DEL PROYECTO DE CAMBIO DE USO DE SUELO DENOMINADO "CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO APERTURA DE VIALIDADES, FRACCIONAMIENTO EL TINCUICHERO"

Objetivos

Objetivo general

Realizar el rescate de ejemplares de flora y fauna silvestre de importancia ecológica y los que en el tiempo que se lleve a cabo el CUSTF se identifiquen en alguna categoría de riesgo de acuerdo a los listados de la NOM-059SEMARNAT-2010, sobre todo para el caso de la fauna silvestre considerando su dinámica en desplazamientos.

1

Objetivos específicos

- Llevar a cabo el rescate del mayor número de individuos tanto de flora como de fauna silvestre, localizados dentro de la zona de afectación del proyecto, según las especies que en el presente programa se establecen y son producto del análisis de las especies a afectar por el desarrollo del proyecto.
- Previo recorrido, ubicar y marcar las especies susceptibles de ser rescatadas para su posterior resguardo y reubicación, con el tiempo suficiente antes de iniciar las actividades de remoción de la vegetación.
- Establecer un área temporal de resguardo de los individuos rescatados de especies florísticas, para su mantenimiento y preparación antes de reubicarlos
- Lograr un porcentaje del 80 al 90% de sobrevivencia del total de las de los individuos rescatados, propagados y reubicados.
- Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.

Metas y resultados





- De acuerdo a la distribución de especies en la zona propuesta para el CUSTF, coleccionar, rescatar, rehabilitar y reubicar el mayor número de individuos vegetales posibles, con los cuales se logre restaurar una superficie igual o mayor a la afectada por la remoción de la vegetación forestal.
- Rescatar el mayor número de especies de fauna silvestre en sus diferentes grupos, para su posterior reubicación, en áreas con características biológicas similares a las actualmente presentes en la zona propuesta para CUSTF.
- Con las especies rescatadas, realizar una reforestación en una superficie similar o mayor, con la finalidad de incrementar la cobertura arbórea, aumentando así la fertilidad del suelo y la capacidad de retención de humedad, estructura y contenido de nutrientes.
- Con el establecimiento de la plantación derivada de las especies rescatadas, aumentar la estabilidad de los suelos, reducir la erosión hidráulica y eólica como formas de erosión presentes sobre laderas, áreas agrícolas y en suelos no consolidados.
- Lograr el 80% de sobrevivencia en la plantación hecha con las especies rescatadas, a través de los cuidados y mantenimientos de la misma, utilizando las mejores técnicas silvícolas para plantaciones.

2

Especies de flora y fauna susceptibles de rescate y reubicación

Flora

Selección de especies para rescate y reubicación

Para la selección de las especies idóneas a ser rescatadas antes de iniciar con las actividades de desmonte por el CUSTF, se consideraron los siguientes criterios de selección:

1. Que las especies estén identificadas con alguna categoría de riesgo de acuerdo a los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
2. Que las especies localizadas e identificadas en el estrato arbóreo, arbustivo y suculentas, sean de única distribución en la zona propuesta para el CUSTF y no en la MH.
3. Especies del grupo agaves, cactáceas y suculentas, considerando que su rescate se puede hacer a través de la técnica de banqueo en individuos pequeños y en individuos de talla grande su reproducción se puede hacer de forma asexual.
4. Considerar la fisiología de las especies seleccionadas, para la planificación de la colecta de germoplasma, en caso de que la reproducción de estas sea por el método sexual, para este caso es necesario considerar la época de ejecución del CUSTF.





Dentro del polígono propuesto para cambio de uso de suelo, no se encontraron especies en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo al segundo criterio, las especies para el estrato arbóreo que solo tuvieron distribución en la zona propuesta al CUSTF y no tuvieron presencia en la MH son las siguientes:

Nombre común	Nombre científico
Caesalpinea	<i>Diphysa floribunda</i>
Flor morada	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Anona	<i>Annona reticulata</i>
Ciruelo	<i>Phyllanthus acidus</i>
Cortalagua	<i>Jacquinia albiflora</i>
Candelilla	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>
Forchameria	<i>Forchhammeria pallida</i>
Lechoso	<i>Vitex cymosa</i>
Copal	<i>Bursera glabrifolia</i>
Jackinea	<i>Jacquinia macrocarpa</i>
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>
Eritrina	<i>Erythrina folkersii</i>
Tololote	<i>Andira inermis</i>
Ceiba	<i>Ceiba aesculifolia</i>
Girocarpus	<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i>
Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>
Tatatil	<i>Comocladia guatemalensis</i>
Grado	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>
Hediondilla	<i>Caesalpinia eriostachys</i>
Bursera	<i>Bursera instabilis</i>
Trifoliada	<i>Eucryphia glutinosa</i>
carnezuelo	<i>Acacia cornigera</i>
Hierba pollo	<i>Varronia spinescens</i>
pasto bambú	<i>Lasiacis divaricata</i>
pastito	<i>Commelina communis</i>
Tasajillo	<i>Acanthocereus oaxaquensis</i>
cactus 6	<i>Escontria chiatolli</i>
Orquidea	<i>Habenaria clypeata</i>
opuntia	<i>Opuntia decumbens</i>



Las especies del grupo agaves, cactáceas y suculentas:

Nombre común	Nombre científico
Tasajillo	<i>Acanthocereus oaxaquensis</i>
cactus 6	<i>Escontria chiatolli</i>
Orquidea	<i>Habenaria clypeata</i>
opuntia	<i>Opuntia decumbens</i>

Considerando los criterios descritos, así como la facilidad para su reproducción, las especies seleccionadas para rescatar y reubicar son:

Nombre común	Nombre científico
Caesalpineia	<i>Diphysa floribunda</i>
Flor morada	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Ciruelo	<i>Phyllanthus acidus</i>
Cortalagua	<i>Jacquinia albiflora</i>
Candelilla	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>
Forchameria	<i>Forchhammeria pallida</i>
Lechoso	<i>Vitex cymosa</i>
Copal	<i>Bursera glabrifolia</i>
Jackinea	<i>Jacquinia macrocarpa</i>
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>
Ceiba	<i>Ceiba aesculifolia</i>
Ocotillo	<i>Apoplanesia paniculata</i>
Grado	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>
Bursera	<i>Bursera instabilis</i>
carnezuelo	<i>Acacia cornigera</i>
Tasajillo	<i>Acanthocereus oaxaquensis</i>
cactus 6	<i>Escontria chiatolli</i>
Orquidea	<i>Habenaria clypeata</i>
opuntia	<i>Opuntia decumbens</i>





Métodos de rescate flora silvestre

Colecta de estacas

La estaca es un método de propagación asexual que tiene como característica la reproducción de individuos iguales genotípicamente al progenitor. Se define como cualquier porción vegetativa que, separada de la planta madre, es capaz de formar una nueva planta.

Por estas características las estacas son muy usadas en jardinería, por la gran cantidad de especies ornamentales (herbáceas y leñosas) que se pueden propagar por este método.

Aunque son más conocidas las estacas de tallo, se pueden obtener estacas a partir de diferentes partes de la planta como raíces y hojas, sobre todo cuando la estructura de la planta no presenta tallos visibles.

Las especies propuestas para rescate y que por su fisiología permiten esta forma de reproducción son de la familia *Burseraceae*, las medidas que deben de tener las estacas para cada una de estas especies es un diámetro mínimo de 2.5 cm y un diámetro no mayor a los 4 cm, el largo de cada una de las estacas debe oscilar entre los 30 y 35 cm de longitud, estas medidas favorecerán el enraizamiento de las estacas en el sustrato preparado.

Las estacas colectadas, serán colocadas en bolsas de polietileno negro de 25x25, en el mismo sustrato obtenido del despalme y que cuenta con materia orgánica producto de la descomposición de la biomasa de los árboles en pie y que se distribuyen en la zona propuesta a CUSTF.

PROCESO DE FORMACION DE RAICES POR EL METODO DE ESTACAS

- El proceso de formación de formación de raíces es un proceso que ocurre en forma interna, PROCESO ENDÓGENO
- Ocurre generalmente a partir de la multiplicación radial de las células del meristema secundario.
- El punto de origen de las raíces puede estar en una yema, en los nudos, en los entrenudos o extremidad basal de una estaca (zona de corte)
- Formación de una placa necrótica (suberina) en la zona de corte de la estaca a manera de un sello. Mecanismo que impide la desecación del material.
- Grupo de células detrás de la zona de corte se dividen y forman una capa de parénquima (callo)
- En células cercanas al cambium y floema se forman primordios radiculares.
- Desarrollo y emergencia de las raíces nuevas, que incluye la ruptura de otros tejidos del tallo



- Formación de conexiones vasculares (xilema y floema) en el nuevo tejido formado

SELECCIÓN DEL MATERIAL POR ESTACAS

- Condición fisiológica de la planta madre
- Factor de juvenilidad
- Tipo de madera seleccionada
- Ausencia de plagas o enfermedades
- Época del año en que se hace la estaca

Colecta de germoplasma o semillas

Las semillas en una estructura que se forma luego de la fecundación de un ovulo que madura para contener un embrión y reserva de alimento protegidos por una testa. Esta estructura que proviene de una reproducción sexual de las plantas protege una planta en forma latente de condiciones no favorables, ayuda la supervivencia y la dispersión de la especie.

6

La colecta de semillas de la flora permite conservar en forma de semillas la vegetación del lugar que puede ser usada:

1. Restauración de bosques y ecosistemas del lugar, ya que se germinan las semillas y propagar las plantas en viveros para luego reintroducirlas en su hábitat natural.
2. Investigación sobre genética de poblaciones de plantas que estén amenazadas, en estado crítico, raras o en peligro de extinción para ver cuán diversa es su genética.
3. Manejo de las plantas *in situ* (en el hábitat natural) porque durante el proceso de colecta de semillas se toma datos sobre las plantas usadas tales como cantidad de individuos, etapa de crecimiento de la planta (plántula, etapa madura, etapa madura reproduciéndose), localización, ecología del lugar donde se encuentra la planta entre otra información.
4. Conservación *ex situ* (fuera del hábitat natural) de la diversidad de la flora del lugar, ya sea en jardines botánicos u instituciones relacionadas a la conservación. Este tipo de conservación es usada de forma complementaria a la conservación *in situ* en plantas que su ambiente natural es reducido e impactado. Los bancos de semillas es una estrategia de conservación *ex situ* que consiste de semillas secas guardadas a bajas temperaturas y bajos niveles de humedad.

Bajo este esquema de rescate, tanto sexual como asexualmente, las actividades de rescate se pueden iniciar antes y durante el CUSTF en algunas especies, sin embargo, para el resto, el responsable del proyecto de forma coordinada con el asesor forestal, deberán planificar las actividades de colecta de semilla y dirigirla a los árboles que queden en pie según el proyecto





arquitectónico, esto considerando que no serán removidos árboles que no se encuentren ubicados en las áreas de construcción del proyecto o en su caso y de ser muy necesario para dar cumplimiento a las metas y objetivos del presente rescate, tramitar los permisos necesarios a quien corresponda para poder hacer las colectas en áreas aledañas al proyecto y que tengan presencia de las especies seleccionadas.

Densidad de la plantación

La densidad de plantación que se propone es de 900 plantas/ha, en una plantación a tres bolillo, con distancias entre centros de cada cepa de 3.5 m, por lo que el responsable deberá garantizar el total de plantas necesarias para cubrir una superficie de restauración de 1.0301 ha (905 plantas), distribuidas en las especies ya señaladas.

Considerando las actividades de replantación por la pérdida de individuos que se da en una plantación por diversos factores, el número de especies rescatadas y/o reproducidas deberá ser de 1,000 a 1,500 plantas.

Centro de resguardo, cuidados, mantenimiento y reproducción de planta

El responsable del proyecto en coordinación con su asesor ambiental, deberá disponer de un centro de almacenamiento temporal y que a su vez sirva como área de reproducción, esto considerando las dos formas de rescate de las plantas propuestas. Es necesario mencionar que este espacio de almacenamiento temporal, es necesario, ya que la colocación o reubicación, así como la plantación de las especies rescatadas, no se hará de forma inmediata una vez iniciado el CUSTF, se hará al año posterior de haber iniciado las actividades, considerando que en este tiempo las plantas se les darán los cuidados necesarios para su fortalecimiento y así se asegure un mejor prendimiento en el sitio de restauración y su sobrevivencia.

El área destinada para tal fin deberá ser establecida en un sitio cercano al área del proyecto, la cual deberá tener por lo menos los siguientes servicios y condiciones para su buen funcionamiento:

- El sitio deberá ser preferentemente llano sin pendientes
- Contar con una fuente de abastecimiento de agua para la aplicación de riegos
- Contar con una proporción de sombra, ya sea natural o puesta con malla de media sombra
- Facilidad en el acceso durante cualquier época del año
- Espacio suficiente para la colocación de camas de crecimiento donde serán colocadas las estacas y plantas reproducidas.
- En la medida de lo posible, preferentemente deberá ser un sitio protegido o cercado



Localización de sitios de reubicación

Los ejemplares rescatados se reubicarán en un polígono que arroja una superficie de 1.03015 ha. Las coordenadas que delimitan el polígono propuesto para las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada se especifican en la siguiente tabla, estas se describen en el sistema UTM (Universal Transversal de Mercator), con un DATUM definido como WGS-84, para una zona de cuadrículas 14, banda P.

NOMBRE	SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
Área Reubicación	5,541.42	1	787378.2230	1748650.3477
		2	787402.0357	1748687.3987
		3	787494.6407	178705.9107
		4	787494.6407	1748687.3897
		5	787502.5782	1748652.9936
		6	787478.7655	1748608.0104
		7	787462.8904	1748581.5554
		8	787409.9733	1748597.4307
		9	787378.2230	1748650.3477

En la siguiente imagen se muestra la ubicación del polígono de reubicación, este ubicado y seleccionado dentro de la superficie que ocupa la microcuenca hidrográfica, el polígono propuesto fue seleccionado bajo los siguientes criterios:

- Área actualmente desprovista de vegetación
- Área cubierta con vegetación forestal similar a la distribuida y clasificada en el sitio del proyecto (vegetación de matorral espinoso)
- Área de fácil acceso, a través de vehículos tipo pick-up
- Área preferentemente ubicada en terrenos de uso común para el establecimiento de convenios con las autoridades correspondientes, en caso de ser necesario





Diseño y trazo de la plantación

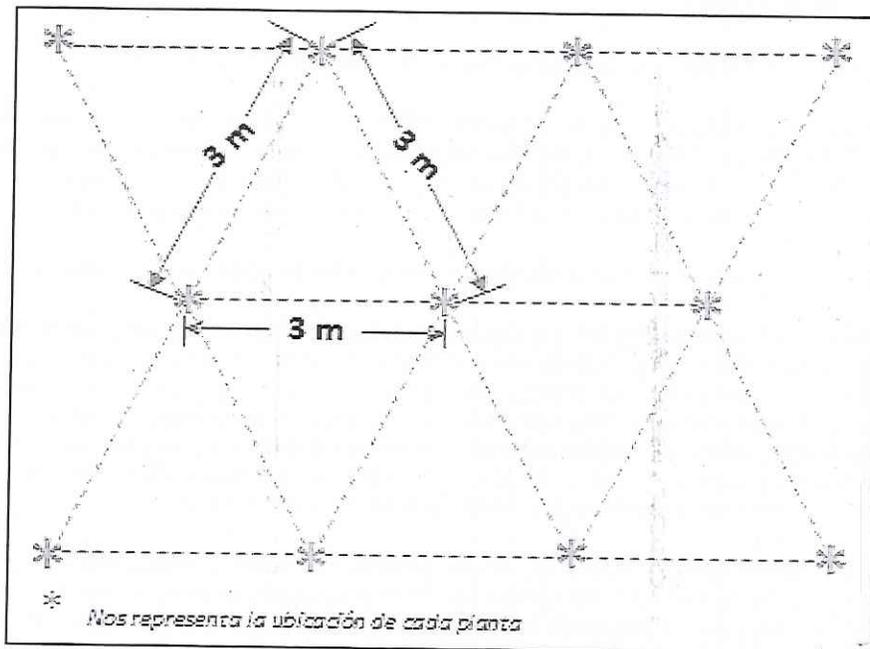
Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que en sus etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

Para la realización de las actividades de reforestación, se hará mediante un diseño de plantación a tres bolillos, considerando que el terreno se encuentra en un sitio definido de acuerdo a su relieve y topografía como sierra baja compleja.

En este diseño, las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). La distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta. Este arreglo se utiliza en terrenos con pendientes mayores a 20 %, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel. Con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

El trazo de plantación se podrá hacer con la ayuda de un clisímetro o nivel, clinómetro, estatal.

9



Preparación del terreno

Existen diferentes maneras de preparar el terreno donde se pretende establecer la plantación, para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia de la planta. La elección del



método está en función de diversos factores: superficie a reforestar, disponibilidad de recursos (humanos, económicos, maquinaria y equipo), tipo de suelo, pendiente del terreno y acceso al mismo.

PREPARACION MANUAL

Por lo general los trabajos de preparación se realizan con la ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Con este método sólo se trabaja el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida.

Deshierbe. Al inicio de la plantación se debe deshierbar lo más posible el sitio, especialmente las gramíneas en el área cercana a la planta, para evitar problemas por competencia por humedad, nutrientes o luz.

Subsolado. Aplicar donde el suelo es demasiado somero.

Apertura de cepas. El método más común es el de cepa común, la cual consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20 cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos.

10

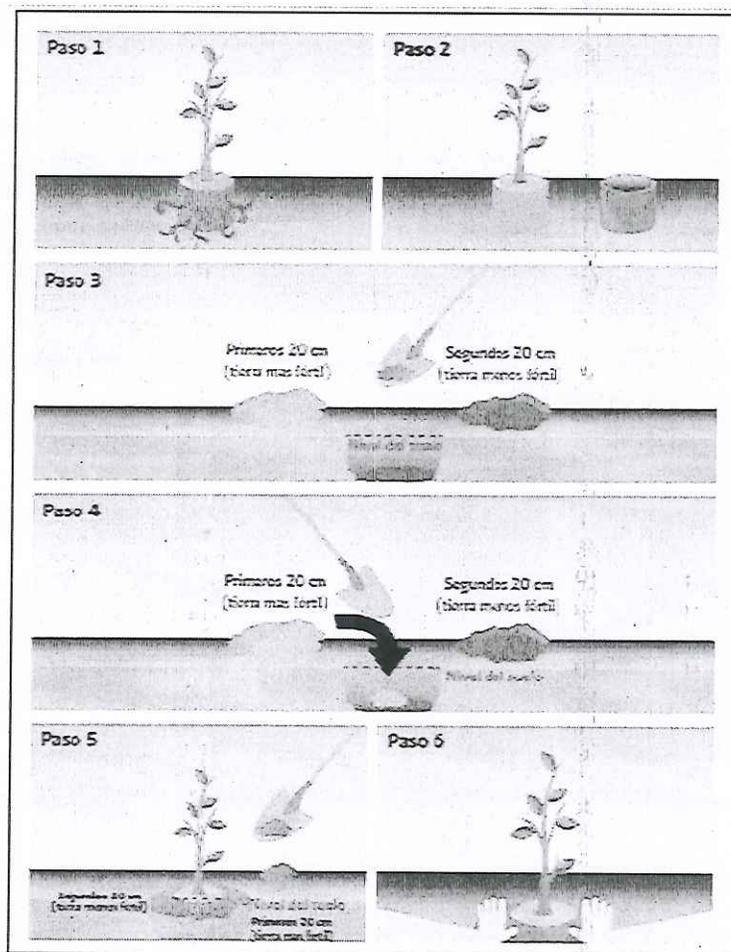
Al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

1. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
3. Antes de colocar la planta en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes. Primeramente, se agregará tierra suelta dentro de la cepa hasta calcular que el cepellón colocado quede con el cuello radicular del ejemplar al nivel del piso. Se evitará sofocar las raíces si el ejemplar queda muy abajo, pero si queda muy arriba las raíces se pueden morir o deshidratar, manteniendo el ejemplar en estrés permanente; el cuello radicular debe estar en un rango de 5 a 10 cm arriba, porque el suelo suelto bajará con el agua hasta quedar al nivel del piso.
4. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo. Ya colocado y nivelado verticalmente el tallo, se agregará la tierra suelta todo alrededor sin compactarla y riego simultáneamente si es posible para que no queden bolsas de aire. Primeramente, se agregará tierra suelta dentro de la cepa hasta calcular que el cepellón colocado quede con el cuello radicular del ejemplar al nivel del piso. Se evitará sofocar las raíces si el ejemplar queda muy abajo, pero si queda muy arriba las raíces se pueden morir o deshidratar, manteniendo el ejemplar en estrés permanente; el cuello radicular debe estar en un rango de 5 a 10 cm arriba, porque el suelo suelto bajará con el agua hasta quedar al nivel del piso.



5. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado. Ya colocado y nivelado verticalmente el tallo, se agregará la tierra suelta todo alrededor sin compactarla y riego simultáneamente si es posible para que no queden bolsas de aire.

En las siguientes figuras se describe la forma de plantación de plántulas bajo el sistema de cepa común:



Es conveniente colocar varias piedras a su alrededor, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearlas y comerlas desde la base, burlando así la protección que, de manera natural, les proporcionan las espinas.



Obras de conservación de suelos

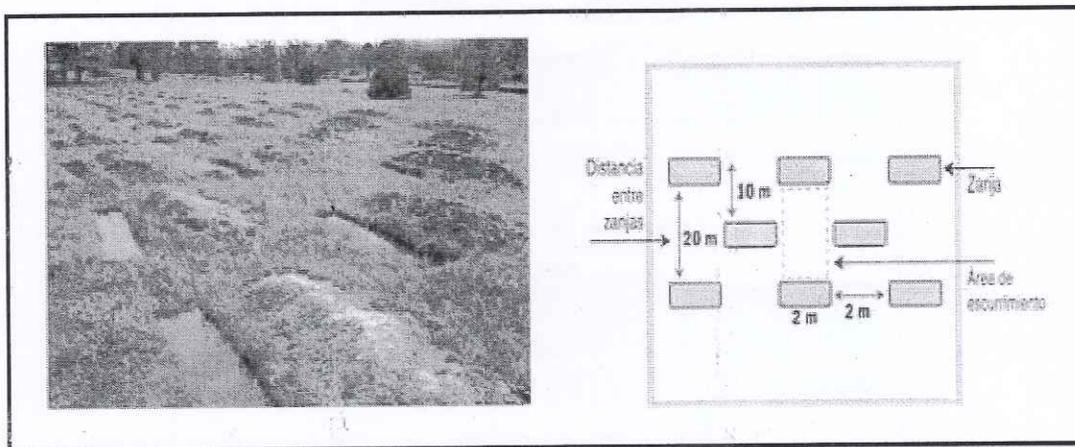
Zanja trinchera (tinajas ciegas).

Son excavaciones en curvas a nivel de 0.40 metros de ancho x 0.40 metros de profundidad y 2 metros de longitud. Estas obras sirven para reducir la erosión hídrica. Interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua de la lluvia y auxiliar en la reforestación en la sobrevivencia de especies vegetales.

Los beneficios que trae implementar estas zanjas es que retiene azolves, favorecen la mayor infiltración de agua, retienen y conservan humedad en áreas localizadas y favorecen el desarrollo de especies forestales y de vegetación natural.

Se debe procurar que el fondo de la zanja quede lo más plano posible el suelo cavado se coloca en la parte baja de donde se construye la zanja la distancia entre hilera de zanja depende del agua que se pueda captar según la vegetación inclinación tipo uso de suelo y la lluvia que caiga en la región. Es recomendable dejar un espacio entre cada zanja de 10 metros distribuidas en forma de triángulo para captar la mayor cantidad de agua que escurre en todas las áreas.

12



Se puede plantar una o dos plántulas por zanja para bríndales mejores condiciones de humedad y ayudarles en su desarrollo, estas obras pueden funcionar hasta por 5 años, pero si las especies que se planten son de lento crecimiento basta con desazolvar las zanjas retirando la tierra del fondo de la misma. Capturan de 35% al 50% de escurrimiento generado por la precipitación pluvial.

Su apertura debe realizarse entre los meses de enero a junio para que al inicio de la temporada fluvial puedan cargarse de agua y comenzar con su función de infiltración y de esta manera recargar los mantos freáticos que corren por debajo.





Acciones para el mantenimiento y sobrevivencia

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

Es importante precisar que el proceso de la reforestación no termina al momento de concluir la plantación, pues la totalidad de las plantas puede morir si no se establecen medidas adecuadas de protección y mantenimiento.

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

1.- Protección contra animales. Se pueden considerar tres tipos de protección de acuerdo con el tamaño de los animales:

- Animales de porte mayor: Se refiere al ganado vacuno, equino y a todo tipo de animales que se pueda controlar con un cercado de tres a cuatro líneas de alambre. El daño que provocan a las plantas es por pisoteo de las plantas, además de que compactan el suelo impidiendo la correcta oxigenación de las raíces y el paso del agua.
- Animales de porte medio: Incluye el ganado ovino, sobre todo el caprino, que causa más daños a las plantaciones por su enorme capacidad digestiva y su dieta multi específica. El costo que implica la protección contra este tipo de animales en relación al anterior es mayor, debido a que se requiere un sistema de cercado diferente para poder proteger la plantación. Se puede emplear el cerco con alambre con los hilos más juntos (15 centímetros cada uno) o el cerco con malla ciclónica.
- Animales de porte bajo: Abarca todo tipo de animales silvestres como conejos, liebres, ciervos, tuzas y algunas especies de aves, entre otros. Para impedir el acceso de éstos al área reforestada, se pueden construir murallas de piedra o colocar cercos con malla ciclónica o borreguera.

2.- Manejo integrado de plagas y enfermedades. Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. El manejo integrado de plagas consiste en una estrategia que combina diversas acciones para tratar de reducir el uso de agroquímicos, disminuyendo así los efectos negativos para el ambiente y la salud humana.

♦ **Detección de plagas y enfermedades:** La detección de plagas y enfermedades se realiza mediante monitoreos continuos, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establecerá la reforestación. No hay que olvidar que para que una planta se establezca favorablemente en campo, debe salir libre de plagas y enfermedades del vivero de procedencia.

a) Medidas preventivas:



Medidas preventivas		
El manejo integrado de plagas y enfermedades en la reforestación inicia con la implementación de acciones que prevengan y eviten, en la medida de lo posible, la aparición de patógenos que afecten el buen desarrollo de la misma.		
Aislamiento:	Eliminación de hospederos alternos	Canales de drenaje:
Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.	Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.	La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

b) Medidas de control

Medidas de control:			
Una vez que se identifican las plagas o enfermedades que afectan a la plantación, se pueden emplear diversos métodos para su control y combate.			
Remoción y destrucción manual	Control mecánico y físico	Control biológico	Control químico
<p>Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, es necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.</p>	<p>Tala de salvamento: Consiste en la eliminación total del arbolado en una o más áreas de la plantación con el fin de erradicar la plaga o enfermedad en un área determinada, éstas se denominadas focos de infección debido a su condición. Los árboles derribados y el material secundario (ramas y ramillas) se deben de tratar en el sitio</p> <p>Raleo sanitario: Es el derribo de árboles aislados dentro de la plantación que están afectados severamente y cuya condición no puede revertirse</p> <p>Poda sanitaria: Es la remoción de una o más partes del árbol que han sido severamente afectadas por plagas o enfermedades. La remoción se efectúa por medio de podas</p>	<p>Control por conservación: Consiste en conservar y promover la sobrevivencia y reproducción de los enemigos naturales nativos presentes en la plantación, con el fin de ampliar su impacto sobre las plagas.</p> <p>Control biológico clásico: Consiste en la introducción y establecimiento de nuevas especies de enemigos naturales altamente específicas para el control de las plagas en la plantación.</p>	<p>Plagas y enfermedades se controlan por medio de sustancias químicas o biológicas.</p>





3.-Incendios. El peligro de incendios es un factor de alta consideración en materia de reforestación. Para minimizar riesgos es necesario implementar acciones preventivas y, en el caso de registrarse un incendio, se deben emplear las técnicas de combate más apropiadas de acuerdo con las herramientas y personas disponibles, así como la peligrosidad del mismo.

Prácticas para la prevención de incendios:

- ♦ **Apertura de brechas cortafuego:** Consiste en abrir líneas o franjas de dos a tres metros de ancho, dependiendo de las condiciones del terreno y el objetivo de la práctica. Con la apertura de las brechas se busca eliminar todo el material combustible que se encuentre en las zonas críticas de la plantación para evitar que pueda provocar un incendio. Con este trabajo se logra aislar y proteger las áreas reforestadas.
- ♦ **Rehabilitación de brechas corta fuego:** Una vez que se tienen las brechas corta fuego, es importante rehabilitarlas cada año, eliminando todo el material que pueda convertirse en combustible y dañar la reforestación en caso de incendio. Conviene no esperar a que la brecha haya sido cubierta en su totalidad.

Para proteger la reforestación se debe considerar la elaboración y colocación de rótulos en los límites del área de plantación, sobre todo donde los caminos llegan al sitio. Dichos rótulos deben incluir la información básica, como superficie plantada, especies utilizadas, año de establecimiento, dependencias responsables y advertencias de lo que no está permitido hacer dentro del área y a quién debe reportarse las irregularidades o emergencias. Los rótulos deben elaborarse con material durable y la pintura debe ser resistente a las condiciones climáticas.

15

4.- Mantenimiento de la reforestación: En esta etapa se realizan diversas acciones para favorecer el desarrollo y crecimiento de las plantas. Se recomienda que las actividades de mantenimiento se realicen por lo menos hasta el quinto año de haber sido establecida la reforestación, para asegurar su permanencia

- ♦ **Control de maleza:** El control de la maleza consiste en eliminar toda vegetación indeseable que limite su desarrollo.
- ♦ **Reposición de planta muerta:** Para mantener la densidad definida de la plantación es necesario reponer las plantas muertas en cada ciclo de lluvias.

Programa de actividades

El siguiente cronograma se plantean las actividades de rescate y reubicación de especies (plantación), la etapa de mantenimiento se efectuará y aplicará para los siguientes cuatro años, con la finalidad de que este tiempo se logre el 80% de sobrevivencia de la plantación.



Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de especies de flora y fauna silvestre ¹												
Reubicación de las especies de flora y fauna												
Transporte al vivero temporal												
Mantenimiento y rehabilitación de flora												
Traslado al sitio de reubicación												
Mantenimiento												
Control de Malezas												
Reposición de planta nueva ³												
Aplicación de fertilizante a las plantas repuestas ⁴												
Evaluación de la plantación ⁵												
Informes de avances y resultados												

¹ Estas acciones se empezarán cuando se inicien las actividades de CUS y conforme se esté trabajando.

² La aplicación de riegos será semanal, estos se suspenderán en el periodo de lluvias

³ La reposición se realizara cada tres meses el primer año, posteriormente se realizará cada seis meses.

⁴ La aplicación del fertilizante se realizará en el periodo que la planta sea repuesta o cuando sea muy necesario.

⁵ Durante el primer año la evaluación de la plantación será trimestral, una vez establecida esta se efectuará semestralmente.

Evaluación de la reforestación

a.1) Monitoreo

Para la flora el monitoreo se hará de forma general para las especies reubicadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de la reubicación y la eficacia de las técnicas empleadas. Este monitoreo se llevará a cabo, el mes siguiente de haber reubicado a los ejemplares; el periodo de monitoreo será mensual durante el primer año posterior al rescate de flora. El personal capacitado para esta actividad determinará si se requiere ajustar su duración.

El monitoreo de las plantas en el vivero temporal contribuirá a mantener vigiladas las plantas rescatadas y producidas, así como la ejecución de acciones inmediatas para evitar su muerte.





Evaluación y seguimiento

Dependiendo de cuál es la variable de interés, será la etapa adecuada para realizar la evaluación. Si lo que se busca es evaluar la sobrevivencia, se requiere efectuarla después del primer periodo de sequía. Además de la sobrevivencia, se pueden obtener diferentes variables al momento de la toma de datos en campo, como estado sanitario y vigor de la planta.

- **Estimación de la sobrevivencia:** Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.
- **Evaluación del estado sanitario:** Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.
- **Estimación del vigor de la plantación:** Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

17

a) Sobrevivencia

La metodología a utilizar para evaluar sobrevivencia será por el método del punto fijo o parcela cero fija. Consiste en evaluar sitios a los que usualmente se les denomina parcelas. En cada parcela se evalúan variables como el crecimiento en diámetro, altura, producción de brotes, a dichas parcelas se les considera puntos fijos. La idea del procedimiento es que un examen repetido de estas muestras proporcionará resultados confiables sobre la variable de interés, que para el caso de la sobrevivencia resulta ser el número de plantas reintroducidas.

◆ **Muestreo**

El procedimiento de selección de la parcela será aleatorio, por lo que será posible realizar un análisis estadístico de los resultados (Análisis de varianza), calculando estimadores puntuales como los ya mencionados en los intervalos requeridos para las plantas estandarizando así los sitios de muestreo.

Sin embargo, se utilizarán sitios con formas similares fáciles de distinguir en campo. Las parcelas estarán dispuestas según las variantes del relieve, distribuyendo de forma aleatoria en cada tipo de relieve: lomerío suave, lomerío pronunciado, zonas con mayor planicie.

La sobrevivencia se expresará como el porcentaje del número total de puntos de muestra ocupados por las plantas, en función de una unidad común; la superficie.

Las comparaciones con las parcelas control se efectuarán mediante un análisis estadístico de comparación de medias (Varianza de la sobrevivencia). Obteniendo como resultado final la determinación de diferencias significativas en cuando a la sobrevivencia y crecimiento, bajo las



condiciones de la restauración del suelo en el predio en comparación con parcelas o transectos control sembradas a la par en suelos estables en la microcuenca.

Si p_j es el porcentaje de sobrevivencia de la j -**enésima** hilera, entonces el porcentaje de sobrevivencia promedio (p) puede ser estimado como:

$$P = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P_j$$

Donde n es el número total de Grupos; por lo que en ejemplo sería

$$P = \text{Sobrevivencia} = \frac{664}{8} = 83\%$$

La Varianza S_p^2 de sobrevivencia de (P) se puede estimar como

$$S_p^2 = \frac{\sum_{j=1}^n p_j^2 - (\sum_{j=1}^n P_j)^2}{(n-1)}$$

También se puede calcular el valor del error estándar del porcentaje de sobrevivencia promedio (p) de la siguiente forma:

$$S_p = \sqrt{\frac{S_p^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

b) Estado sanitario

Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{\sum_{i=1}^n ai} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable S o a

ps = proporción estimada de árboles sanos

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

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

c) Crecimiento

El objetivo de evaluar el crecimiento de la plantación es definir su dinámica de desarrollo, así como su probable rendimiento a una edad o fecha determinada. Es común que la información que se va a capturar se registre de acuerdo a un formato común. Por tal razón a continuación se señalan algunas definiciones de las variables a utilizar:





	Plantas totales por sitio	Periodo	Árboles vivos	Árboles muertos	% sobrevivencia

Fauna

En cuanto a la fauna se considerarán todas las especies que se encuentren ubicadas dentro del área destinada a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. De igual manera se debe considerar que pueden aparecer otras especies no registradas durante el muestreo por lo tanto todas las especies serán rescatadas y reubicadas o en su caso ahuyentadas (aves).

Rescate

Para efectuar el rescate y reubicación de la fauna silvestre, a continuación, se describen las técnicas a realizar. Cabe destacar que como se menciona en el capítulo IV, solo se registraron ejemplares del grupo aves; sin embargo, se mencionan técnicas de rescate y reubicación para el resto de los grupos faunísticos, para poder aplicar en caso de encontrarse alguna especie perteneciente a éstos.

20

Especies que tienen lento desplazamiento el rescate se realizará manualmente, para las lagartijas la captura se realizará manualmente, en el caso de los nidos de las aves se recolectaran para su posterior reubicación, la captura de las serpientes se realizará con el uso de ganchos herpetológicos, para mamíferos de pequeña y mediana talla se aplicará el uso de trampas Sherman y Tomahawk, en el caso de aves con baja capacidad de desplazamiento se utilizaran redes ornitológicas. Se debe de considerar que el rescate se realizará después de la época de reproducción de la mayoría de las especies, esto como consecuencia de evitar el abandono de camadas y nidos. Una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área de influencia del proyecto que presenten condiciones ecológicas similares.

Se utilizarán técnicas de ahuyentamiento, las cuales estarán encaminadas sobre todo al desplazamiento de especies de aves, murciélagos y mamíferos de hábitos cursoriales.

Las técnicas de ahuyentamiento a utilizar estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos y mamíferos de mediana y gran talla.

Cabe mencionar que en caso de registrarse individuos pertenecientes a otros grupos (mamíferos, anfibio) se realizara igual el rescate y reubicación de los mismos.

Mamíferos

Se realizará una actividad de ahuyentamiento tanto en las horas del día como de la noche, sin embargo, se tendrá una mayor dedicación durante la última. Consecuentemente se debe realizar una actividad de ahuyentamiento por la mañana entre las 7:00 y las 9:00 y otra en la tarde entre las





16:00 y 00:00 horas, los mamíferos en general responden de forma positiva a estímulos visuales, auditivos y mecánicos.

Se recomienda implementar las siguientes técnicas:

1 Siluetas

2 Sonido

3 Trampas Sherman

4 Trampas Tomahawk

5 Trampas pozo

6 Captura manual

Las trampas Tomahawk, son trampas que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño mediano como: mapaches, tlacuaches, ardillas, conejos, liebres y zorras. El cebo que se coloca adentro varía dependiendo de la especie que se pretende capturar, para ello es necesario conocer los hábitos de cada una. Usualmente se utiliza fruta picada, carne, semillas, sardina o atún en aceite, etc. Se debe colocar en el suelo y, si se conoce la entrada de la madriguera o los caminos de paso de las especies blanco, es mejor colocarlas directamente cortando el paso. Además, se debe amarrar la trampa a un árbol o una roca para evitar que el animal dentro pueda moverla.

21

Para el caso de los mamíferos pequeños se usan las trampas tipo Sherman, las cuales se colocan en hileras separadas cada 5 m para completar transectos de 40 trampas. El cebo que se utiliza puede ser avena con gotas de vainilla y crema de cacahuate. Dado que se pretende capturar el mayor número de ejemplares posible, es necesario que las trampas se coloquen en sitios cerca de madrigueras, junto a escalones naturales que funcionan como paredes y son utilizados para el tránsito de roedores y musarañas. Una vez instaladas, deben revisarse frecuentemente, por lo menos una vez cada 24 horas y más frecuentemente en climas calurosos o de frío intenso (si es necesario, es recomendable colocar papel periódico o algodón dentro de las trampas para disminuir la incidencia de muerte por frío).

La tasa de mortalidad de las musarañas durante la captura es muy alta, debido a su rápido metabolismo, por lo que pocas veces se logra encontrar un individuo con vida al momento de revisar las trampas. Se sugiere que el cebo utilizado esté compuesto por avena, vainilla y crema de cacahuate, con el objetivo de que sean atraídos también insectos que sirvan de alimento para las musarañas capturadas. En caso de coleccionar un ejemplar vivo se podrá mantener con lombrices y escarabajos hasta su liberación.

Todos los ejemplares capturados deberán ser marcados enumerados para su posterior identificación en el monitoreo. Se registrarán los datos de especie, edad, sexo, longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata, longitud de la oreja, condición general del individuo y tipo de vegetación en el que se capturó.

Reptiles





Los anfibios y reptiles tienen por lo regular un solo pico de actividad por día. En general son animales de comportamiento nocturno debido a que no toleran las altas temperaturas. Por su parte, dentro de los reptiles, existen especies que son diurnas mientras que hay otro porcentaje que es estrictamente nocturno. Por esta razón se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las primeras horas de la mañana, entre las 6:30 y las 10:00 y otra por la tarde, entre las 18:00 y las 22:00 horas

Los anfibios y reptiles en general responden de forma positiva a estímulos auditivos y mecánicos. Se recomienda implementar las siguientes técnicas:

1 Siluetas

2 Sonidos

3 Trampas pozo

4 Captura manual:

Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con un lazo en la punta de una varita. El largo de ésta varía de acuerdo con la especie de lagartija, aunque en general va de 1.8 a 2 m de largo (vara herpetológica).

El lazo debe ser de nylon o de seda para que quede bien abierto y tenga una circunferencia de más o menos el doble de la cabeza del animal. La captura se realiza acercando lentamente la vara, paralela al cuerpo de la lagartija y por encima, de atrás hacia adelante, se hace entrar el lazo hasta el pescuezo y se da un jalón para arriba y hacia atrás.

Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa, aunque ésta no lo sea. No se le debe tomar por la cola ni agarrarle directamente, se deben usar unas pinzas grandes y se toma al ejemplar del cuello o usando un gancho herpetológico para evitar ser mordido.

Si se trata de lagartijas de tamaño mediano se debe procurar no acercar las manos a la boca del ejemplar y se debe manipularla con cuidado. Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de los mismos sea proporcional al tamaño del animal.

Todos los ejemplares capturados deberán ser marcados para su posterior identificación en el monitoreo. Los anfibios serán marcados con el método de corte de falanges siguiendo la enumeración estándar. En este caso se asigna una codificación a cada falange y se corta solamente la punta de las mismas, de manera que la locomoción del individuo no se vea afectada.

Los reptiles pueden ser marcados por medio de pequeñas incisiones o perforaciones en las escamas. Mediante esta técnica se puede marcar un gran número de organismos de manera sencilla. Sin embargo, también puede utilizarse el método de corte de falanges en patas y manos en este grupo, utilizando la misma codificación. Las serpientes deben ser marcadas mediante el corte de escamas ventrales en sentido ascendente desde la abertura de la cloaca hacia la cabeza.



Para cada individuo se registrarán los datos de especie, localidad, fecha, hora de captura, tipo de vegetación, microhábitat, número de marca, peso, sexo y datos biométricos de acuerdo a la especie.

Con el fin de tener un registro confiable de las especies de animales rescatadas, se deberá llenar una ficha de campo por cada organismo capturado.

Aves

Se debe tratar en lo posible que las aves abandonen el área que se va a intervenir por sus propios medios y no mediante captura y reubicación

Solo se capturarán individuos cuyo comportamiento territorial esté causando que el individuo no abandone el área que se desea intervenir. Si este es el caso, los individuos deberán ser capturados utilizando redes de niebla y la manipulación de este deberá ser ejecutada por el ornitólogo.

Las aves tienen dos picos de actividad, uno en la mañana y otro en la tarde. En las horas de la mañana, el pico de actividad de las aves ha sido registrado desde la salida del sol hasta cuatro horas después, es decir, desde las 5:30 hasta las 9:30 horas. En la tarde, el pico de actividad de las aves se ha registrado como tres horas antes del ocaso, es decir desde las 13:00 hasta las 18:00 horas. Estos son los momentos en los que se debe realizar la actividad de ahuyentamiento.

Las aves en general responden de forma positiva a estímulos visuales, auditivos, y mecánicos. Se recomienda implementar las siguientes técnicas:

- 1 Siluetas
- 2 Cintas de papel metalizado
- 3 Sonido
- 4 Redes de niebla (captura)

La efectividad de la captura dependerá del uso adecuado de las técnicas propuestas, los horarios en los que se instalen las trampas y redes y la destreza visual que posean los profesionales de campo

Reubicación

Considerando lo descrito anteriormente en cuanto a las técnicas de rescate de especies tanto florísticas como faunísticas. A continuación, se describen las técnicas para realizar la reubicación.

Antes de considerar las técnicas de reubicación o liberación se deben de considerar las técnicas de traslado, las cuales se describen a continuación.



- A las especies de reptiles se les deberá transportar en costales de manta bien cerrados.
- El resto de los reptiles, si fueran muy grandes, deberán transportarse en recipientes de plástico sellados pero con orificios para que el aire pase fácilmente.
- Los mamíferos serán transportados directamente en las trampas donde han sido atrapados sin retirarlos de las mismas. Es importante que las trampas no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de luz extrema, calor o frío. Tampoco es recomendable que los mamíferos capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas. Las trampas tanto "Sherman" como "Tomahawk" deberán estar cubiertas con alguna tela oscura para minimizar el estrés en el animal y sólo se destaparán para fines de identificación y liberación.

Liberación

Antes de ser liberados, habrá que asegurarse que los animales capturados se encuentren sanos y en buenas condiciones. Si alguno de los animales mostrara signos de debilidad o enfermedad será necesario que sea revisado. De ser necesario se proporcionará agua a los ejemplares antes de la liberación. Se deberá tratar de determinar la especie a la que pertenece o bien fotografiar el ejemplar, en el caso en que se desconozca su identidad específica.

Para los mamíferos en general será necesario que su liberación sea durante el crepúsculo o en la noche, cualquiera que sea la especie en cuestión. Los roedores generalmente requieren de estar en movimiento debido a su elevado metabolismo, por lo que se sugiere que sean liberados de forma rápida y eficaz. Debido a que las trampas son metálicas, éstas no se deben exponer al sol o al calor porque podrían ocasionar la muerte de los ejemplares. La apertura de las trampas debe realizarse con sumo cuidado y utilizando siempre guantes de carnaza.

En cuanto a los reptiles, este grupo es relativamente sencillo de manipular y de liberar, exceptuando las serpientes, las cuales se sugiere que sean manipuladas siempre por un experto. En general, las lagartijas son especies cuyos hábitos son diurnos, por lo que deberán ser liberadas durante el día, nunca en la noche. En su relocalización sólo se deberá desatar el nudo del costal, colocarlo al nivel del suelo y moverlo un poco para que el animal salga solo.

seguimiento

En cuanto a la fauna posterior a la liberación de los ejemplares rescatados y reubicados, se realizarán monitoreos con énfasis en los grupos de, reptiles, mamíferos pequeños y medianos de poca movilidad que previamente fueron marcados durante su captura, con el objetivo de determinar la sobrevivencia y con ello el éxito de la reubicación. Para ello, se utilizará el método de captura y recaptura el cual consiste en la captura constante de una parte de la población, por medio de trampas. Los individuos liberados son identificados por medio del marcaje que se realizó para estimar la supervivencia de los mismos. Es importante determinar el número de individuos que se reproducen en el año para estimar la adaptación de la población a su nuevo ambiente.

El monitoreo del grupo de reptiles deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su reubicación, debido a que mudan de piel y si el marcaje es por escamas desaparecerá rápidamente. El monitoreo de anfibios, de igual manera, deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su liberación en el nuevo sitio. El monitoreo de mamíferos pequeños y medianos, deberá realizarse a los 30 y 60





días después de su liberación, con el objetivo de abarcar la temporada de reproducción y evaluar su adaptación.



