



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

Bitácora:20/DS-0095/05/23

Oaxaca, Oaxaca, 11 de agosto de 2023

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

CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V.

PROMOVENTE

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V. 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 3.3872 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PENÍNSULA"**, 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 03 de marzo de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 12 de mayo de 2023, CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 3.3872 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PENÍNSULA"**, 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-0683-2023 de fecha 23 de mayo de 2023, esta Oficina de Representación, requirió a CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., 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 "PENÍNSULA"**, 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.- En el capítulo I, DESCRIPCIÓN DEL O LOS USOS QUE SE PRETENDAN DAR AL TERRENO, deberá aclarar el tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto, ya que menciona tanto Selva baja caducifolia, como Selva mediana caducifolia.

2.- Del capítulo 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

FLORÍSTICA POR TIPOS DE VEGETACIÓN Y COMPOSICIÓN DE GRUPOS FAUNÍSTICOS, se requiere corroborar y en su caso, corregir la información de la Tabla III.2 "Valores de la estación meteorológica 00020303 Huatulco".

3.- Del capítulo VII, ESTIMACIÓN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO, deberá aclarar la variable empleada en su estimación de error de muestreo y tamaño de muestra, ya que menciona tanto AB, como Volumen.

De la documentación legal:

- 1.- Una manifestación bajo protesta de decir verdad, si ya se tiene inicio de obra en el predio donde se solicita a cambio de uso de suelo.
- III. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 09 de junio de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 12 de junio de 2023, CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°SEMARNAT-AR-0683-2023 de fecha 23 de mayo de 2023, la cual cumplió con lo requerido.
- IV. Que mediante oficio N° CEF-CCF-065/2023 de fecha 17 de mayo de 2023 recibido el 22 de mayo 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 "PENÍNSULA"**, con ubicación en el o los municipio(s) Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca.
- V. Que mediante oficio ESCRITO SIN NUMERO de fecha 26 de mayo de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 26 de mayo 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 "PENÍNSULA"**, 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 emita la autorización solicitada.

- VI. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0813-2023 de fecha 15 de junio de 2023 esta Oficina de Representación notificó a CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V. 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 "PENÍNSULA"** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca atendiendo lo siguiente:

- 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.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

- 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.

vii. 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 el polígono solicitado 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, no existen corrientes de carácter permanente o temporal.
- Al momento de la visita, no se observó remoción de vegetación en el área solicitada para cambio de uso de suelo.
- Respecto de la ocurrencia de incendios, se indica que no se detectó evidencia de afectación por incendios forestales





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

- Durante la visita, no se observaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
 - Los servicios ambientales que resultarán afectados si 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 recalcarse su cabal cumplimiento en el resolutivo a emitir.
- VIII. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0989-2023 de fecha 19 de julio de 2023, esta Oficina de Representación, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 08 de marzo de 2023 respectivamente, notificó a CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V. 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 **\$691,536.53 (seiscientos noventa y un mil quinientos treinta y seis pesos 53/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.
- IX. Que mediante ESCRITO SIN NUMERO de fecha 02 de agosto de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el día 02 de agosto de 2023, CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 691,536.53 (seiscientos noventa y un mil quinientos treinta y seis pesos 53/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.58 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 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





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023**

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 03 de Marzo de 2023, el cual fue signado por CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., 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 3.3872 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PENÍNSULA"**, 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:

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

II. Lugar y fecha;

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

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.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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 CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., 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.

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:

Instrumento Público número 9,643, Volumen 223, de fecha 23 de septiembre de 2022, relativo al CONTRATO DE COMPRAVENTA CON RESERVA DE DOMINIO, que celebran por una parte como vendedor la sociedad mercantil denominada SFM HOLDING, SOCIEDAD ANÓNIMA PROMOTORA DE INVERSIÓN DE CAPITAL VARIABLE, representada por el C. Armando Fabián Elizondo Martínez, en su carácter de Apoderado Legal, y por otra parte como Comprador la sociedad mercantil denominada CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, representada por su Administrador Único, el C. Lanny Christopher Berner, con la comparecencia del Ing. Ramón Sinobas Solís en carácter de Apoderado Legal de





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

NACIONAL FINANCIERA, SOCIEDAD NACIONAL DE CRÉDITO, INSTITUCIÓN DE BANCA DE DESARROLLO, COMO FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO DENOMINADO FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO (FONATUR), quien mantiene la reserva de dominio; respecto de una fracción de terreno identificado como Lote 1, Manzana 8, Sector Mirador Chahué, ubicado en el Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, Oaxaca; el cual tiene una superficie de 33,872.89m² (TREINTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS PUNTO OCHENTA Y NUEVE METROS CUADRADOS), con las siguientes mediadas y colindancias; al NOROESTE mide en línea recta 76 m (SETENTA Y SEIS METROS), y colinda con el Lote 1, Manzana 7; al NOROESTE mide en línea curva 64.40 m (SESENTA Y CUATRO PUNTO CUARENTA METROS), y colinda con vialidad 5; al NOROESTE mide en línea recta 28.85 m (VEINTIOCHO PUNTO OCHENTA Y CINCO METROS), y colinda con el Lote 2; al NOROESTE mide en línea recta 171.62 m (CIENTO SETENTA Y UNO PUNTO SESENTA Y DOS METROS), y colinda con el Lote 3; al SURESTE mide en línea quebrada 35.33 m (TREINTA Y CINCO PUNTO TREINTA Y TRES METROS), 32.19 m (TREINTA Y DOS PUNTO DIECINUEVE METROS), 18.32 m (DIECIOCHO PUNTO TREINTA Y DOS METROS), 31.27 m (TREINTA Y UNO PUNTO VEINTISIETE METROS), 24.83 m (VEINTICUATRO PUNTO OCHENTA Y TRES METROS), 45.36 m (CUARENTA Y CINCO PUNTO TREINTA Y SEIS METROS), 24.84 m (VEINTICUATRO PUNTO OCHENTA Y CUATRO METROS), y colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre; al ESTE mide en línea recta 46.89 m (CUARENTA Y SEIS PUNTO OCHENTA Y NUEVE METROS), y colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre; al SUR mide en línea recta 18.53 m (DIECIOCHO PUNTO CINCUENTA Y TRES METROS), y colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre; al SUROESTE mide en línea recta 51.37 m (CINCUENTA Y UNO PUNTO TREINTA Y SIETE METROS), y colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre; al OESTE mide en línea quebrada 29.68 m (VEINTINUEVE PUNTO SESENTA Y OCHO METROS), 66.73 m (SESENTA Y SEIS PUNTO SETENTA Y TRES METROS), 44.57 m (CUARENTA Y CUATRO PUNTO CINCUENTA Y SIETE METROS), 61.19 m (SESENTA Y UNO PUNTO DIECINUEVE METROS), 21.31 m (VEINTIUNO PUNTO TREINTA Y UN METROS), y colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre; inscrito de manera definitiva bajo la partida número 55753 del tomo 13, de la sección primera "REGISTRO DE LA PROPIEDAD", de la Oficina de Huatulco del Instituto de la Función Registral del Estado de Oaxaca, con fecha 2 de marzo de 2023.

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del 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.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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 NUMERO, de fechas 03 de Marzo de 2023 y 09 de Junio de 2023, respectivamente.

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

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

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

ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, 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:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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

Vegetación de la Microcuenca

De acuerdo con la información vectorial Uso de suelo y vegetación Serie VII, publicada por el INEGI, en la microcuenca hidrográfica delimitada se encuentran los siguientes usos de suelo y tipos de vegetación: Asentamientos humanos, en 397.28 ha (34.87% de la superficie de la MH); Selva mediana caducifolia en 703.48 ha (61.77% de la MH); Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia (1.38% de la superficie de la MH).

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 el propósito de cumplir con lo establecido en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, principalmente el demostrar que no se compromete la Biodiversidad al realizar el cambio de uso de suelo en el área solicitada para el proyecto en comento, se realizó lo siguiente:

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

Tanto en microcuenca como área solicitada para cambio de uso de suelo, el estrato arbóreo es el que presentó mayor número de especies (S= 40 en MHF vs 36 CUS), seguido del estrato arbustivo (S= 7 y 5, MHF y CUS, respectivamente), finalmente el grupo de cactáceas, epífitas y suculentas es el grupo con menor número de especies registradas (S= 7 vs 4). Se observa también, que todos los estratos o grupo de vegetación registraron mayor número de especies en la microcuenca delimitada como área de influencia del proyecto.

Estrato arbóreo

Composición

El estrato arbóreo de la MHF presentó una riqueza de 36 especies, de las cuales 10 se encontraron únicamente en esa área; es decir, fueron de aparición o registro exclusivo de la MHF: *Senna atomaria*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Lycianthes lenta*, *Comocladia engleriana*, *Jacaratia mexicana*, *Bursera grandifolia*, *Cordia gerascanthus*, *Albizia guachapele*, *Diphysa humilis*, *Callistemon viminalis*. Ninguna de éstas se afectará por el desarrollo del proyecto.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron 31 especies en este estrato, de las cuales cinco fueron de aparición exclusiva en el área de CUS: *Esenbeckia berlandieri*, *Erythrina lanata*, *Guaiacum coulteri*, *Calophyllum brasiliense*, *Cercidium praecox*.

El resto de las 26 especies se observaron tanto en MHF como el área de CUS: *Piptadenia obliqua*, *Croton reflexifolius*, *Bursera arborea*, *Casimiroa tetramera*, *Havardia campylacantha*, *Andira galeottiana*, *Jacquinia macrocarpa*, *Ziziphus amole*, *Spondias purpurea*, *Cochlospermum vitifolium*, *Thevetia thevetioides*, *Guazuma ulmifolia*, *Amphipterygium adstringens*, *Cnidioscolus aconitifolius*, *Tabebuia roseae*, *Plumeria rubra*, *Casearia tremula*, *Indigofera thibaudiana*, *Coccoloba liebmanii*, *Apoplanesia paniculata*, *Brosimum allicastrum*, *Bursera excelsa*, *Bursera submoniliformis*, *Caesalpinia exostemma*, *Sapium glandulosum*, *Cedrela salvadorensis*.

Análisis de similitud

Se presenta a continuación 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. El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$I_j = C / (A + B) - C$$

Donde:

I_j = Coeficiente de similitud

A = Número de especies presentes en el sitio A

B = Número de especies presentes en el sitio B

C = Número de especies presentes en ambos sitios, A y B

En el caso del estrato arbóreo, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca) = 36; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo) = 31; C (número de especies compartidas) = 26

Entonces, la vegetación del estrato arbóreo y que corresponde a una vegetación de selva mediana caducifolia de la microcuenca son similares en 63.41%, en cuanto a composición de especies.

Índices de diversidad

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

INDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	36	31
Índice de Margalef (Dmg)=	4.6738	4.0318





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

Índice de Simpson (D)=	0.0792	0.0719
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.9208	0.9281
Índice de Shannon-Wiener (H')=	2.9182	2.8883
Máxima diversidad (Hmax)=	3.5835	3.4340
Equidad de Pielou (J') =	0.8143	0.8411
Hmax - H' =	0.6653	0.5457

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.

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 alta biodiversidad (Dmg= 4.6738 MH vs 4.0318 CUSTF).

El Índice de Simpson, al ser indicador de dominancia, al tomar valor cercano a 0, indica baja dominancia, o alta uniformidad en cuanto a la representatividad de las especies, la cual es más evidente en la microcuenca delimitada.

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 medianamente diversas, al poseer valores que rondan el 3 (H'= 2.9182 MHF vs 2.8883 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 dominancia de alguna especie sobre el resto, en cuanto al número de individuos que las integran.

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 a *Cochlospermum vitifolium*, con IVI= 42.39; seguida de *Cnidioscolus aconitifolius*, con IVI= 34.08. Ambas especies nativas, con importancia cultural y se encuentran presentes también en el área solicitada para cambio de uso de suelo; sin embargo, en la microcuenca se encuentran con mayor importancia ecológica dentro del ecosistema de selva mediana caducifolia.

Por otro lado, en el área del proyecto, la especie con mayor índice de valor de importancia corresponde a *Amphipterygium adstringens* (IVI= 38.24), seguida de *Cochlospermum vitifolium* y *Croton reflexifolius*, con IVI= 28.76 y 21.70, respectivamente; especies nativas, de amplia distribución y que también se reportan en la microcuenca, lo cual supone que su eliminación por





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

la ejecución del proyecto no compromete su permanencia dentro del ecosistema de selva mediana caducifolia.

Estrato arbustivo

Composición

El estrato arbustivo de la MHF presentó una riqueza de nueve especies, dos de ellas de registro exclusivo de la MHF: *Lycianthes lenta*, *Sapium glandulosum*. Ninguna de éstas se afectará por el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron también nueve especies en este estrato, dos de aparición exclusiva en el área de CUS: *Ziziphus amole*, *Thevetia thevetioides*.

Siete especies fueron de registro común tanto en MHF como el área de CUS *Croton reflexifolius*, *Bursera arborea*, *Guazuma ulmifolia*, *Cnidioscolus aconitifolius*, *Plumeria rubra*, *Casearia tremula*, *Indigofera thibaudiana*.

Análisis de similitud

Se presenta a continuación 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. El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$I_j = C / (A+B) - C$$

Donde:

I_j = Coeficiente de similitud

A = Número de especies presentes en el sitio A

B = Número de especies presentes en el sitio B

C = Número de especies presentes en ambos sitios, A y B

En el caso del estrato arbustivo, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuencia) = 9; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo) = 9; C (número de especies compartidas) = 7

Entonces, la vegetación del estrato arbustivo y que corresponde a una vegetación de selva mediana caducifolia de la microcuencia y área de cambio de uso de suelo, comparten especies en 63.64%.

Índices de diversidad

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

INDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	9	9
Índice de Margalef (Dmg)=	0.8692	0.8031
Índice de Simpson (D)=	0.4519	0.2474
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.5481	0.7526
Índice de Shannon-Wiener (H')=	1.1117	1.6737
Máxima diversidad (Hmax)=	2.1972	2.1972
Equidad de Pielou (J') =	0.5060	0.7617
Hmax - H' =	1.0855	0.5235

Los resultados muestran que, si bien la riqueza específica es la misma en ambas comunidades (S=8 MH y CUSTF), los índices de diversidad son mayores en la microcuenca delimitada como área de influencia del proyecto, indicando una mayor diversidad biológica en ella.

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. Para el estrato arbustivo de MH y área de CUS, éste indica una baja riqueza de especies (Dmg= 0.8692 MHF vs 0.8031 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 la microcuenca delimitada, mientras que en el área de cambio de uso de suelo, éste índice muestra una alta dominancia de alguna especie sobre el resto.

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, con valores alrededor de 1 (H'= 1.1117 MHF vs 1.6737 CUS).

Por otro lado, el valor de J' indica que las especies de la microcuenca se encuentran más homogéneamente representados, en cuanto a número de individuos que las representan. En el caso del polígono de cambio de uso de suelo, el valor de J' (0.761), refuerza al índice de Simpson, al indicar que existe dominancia de alguna (s) especie sobre el resto, en cuanto al número de individuos que la integran.

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

Abundancia relativa

En la microcuenca, las especies con mayor abundancia relativa (AR), corresponden a *Indigofera thibaudiana* y *Croton reflexifolius* (AR=62.42 y 23.49, respectivamente).

En cuanto al área de cambio de uso de suelo, *Croton reflexifolius* es la especie que registró mayor AR (39.61), seguida de *Cnidocolus aconitifolius* (AR= 24.53).

Estrato herbáceo





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023**

No se registraron especies de este estrato, tanto en la microcuenca delimitada, como en el área de cambio de uso de suelo.

Cactáceas, epífitas, suculentas

Composición

El grupo cactáceas de la MH presentó una riqueza de cinco especies; dos de ellas exclusivas de esta comunidad: *Peniocereus fosterianus*, *Pilosocereus collinsii*.

En cuanto a la zona del proyecto, se registró una riqueza de cinco especies, dos de ellas de registro exclusivo en esa área: *Peniocereus occidentalis*, *Pachycereus weberi*.

Tres de ellas fueron de aparición compartida entre área de la microcuenca y zona del proyecto: *Bromelia palmeri*, *Opuntia rastrera*, *Peniocereus oaxacensis*.

Análisis de similitud

Se presenta a continuación 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. El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$Ij = C / (A + B) - C$

Donde:

Ij= Coeficiente de similitud

A= Número de especies presentes en el sitio A

B= Número de especies presentes en el sitio B

C= Número de especies presentes en ambos sitios, A y B

En el caso del grupo agaves, cactáceas, suculentas, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 5; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo)= 5; C (número de especies compartidas)= 3

Entonces, la vegetación del grupo agaves, cactáceas y suculentas de microcuenca hidrográfica y predio, comparten especies en 42.86%.

Índices de diversidad

INDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	5	5
Índice de Margalef (Dmg)=	0.5185	0.4895





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

Índice de Simpson (D)=	0.4337	0.5229
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.5663	0.4771
Índice de Shannon-Wiener (H')=	0.9975	0.8584
Máxima diversidad (Hmax)=	1.6094	1.6094
Equidad de Pielou (J') =	0.6198	0.5334
Hmax - H' =	0.6119	0.7510

Como en el caso del estrato arbustivo, el grupo de agaves, cactáceas y suculentas comparte mismo número de especies registradas ($S=5$) en la microcuencia delimitada y área solicitada para cambio de uso de suelo.

Relacionado a la riqueza de especies, está el Índice de Margalef, el cual al tomar valores menores a 1 en ambas comunidades ($D_{mg}=0.5185$ MHF vs 0.4895 CUS), indica una riqueza muy baja.

En cuanto al Índice de Shannon, ambas comunidades pueden ser consideradas de baja diversidad.

Por otro lado, el valor de J' indica que las especies del área de la microcuencia se encuentran más homogéneamente representados, en cuanto a número de individuos que las representan.

Adicionalmente, a continuación, se presenta el análisis de abundancia relativa de las especies, 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.

Abundancia relativa

La especie con mayor abundancia relativa en la microcuencia delimitada es *Bromelia palmeri* ($AR=52.973$), seguida de *Peniocereus oaxacensis* ($AR=38.84$).

En relación al área solicitada para cambio de uso de suelo, *Bromelia palmeri* y *Peniocereus oaxacensis* fueron también las especies con mayor abundancia relativa.

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

Por lo anterior, se puede afirmar que la ejecución del cambio de uso de suelo propuesto no compromete la biodiversidad de flora.

FAUNA DE LA MICROCUENCA Y EL SITO DEL PROYECTO

En los apartados siguientes se realizará el análisis de cada uno de los grupos identificados tanto en la microcuencia hidrológica forestal como en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo.

Número de especies





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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 MHF: *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*, *Z. macroura*.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron cinco especies pertenecientes a este grupo; todas ellas presentes también en la MHF.

Análisis de similitud

Se presenta a continuación 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. El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$Ij = C / (A + B) - C$$

Donde:

Ij= Coeficiente de similitud

A= Número de especies presentes en el sitio A

B= Número de especies presentes en el sitio B

C= Número de especies presentes en ambos sitios, A y B

En el caso del grupo aves, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 13; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo)= 5; C (número de especies compartidas)= 5

Entonces el grupo de aves de selva mediana caducifolia de la microcuenca y predio son similares en más del 38% de composición de especies, la cual es considerada como baja.

Mamíferos

El grupo de mamíferos de la microcuenca hidrográfica registró una riqueza de siete especies, cinco de ellas de aparición o registro exclusivo en esta zona: *Odocoileus virginianus*, *Procyon lotor*, *Didelphis virginiana*, *Dasyopus novemcinctus*, *Conepatus leuconotus*.

Dos especies se registraron en ambas comunidades muestreadas: *Glossophaga soricina* y





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

Sylvilagus floridanus.

Análisis de similitud

Se presenta a continuación 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. El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$Ij = C / (A + B) - C$$

Donde:

Ij= Coeficiente de similitud

A= Número de especies presentes en el sitio A

B= Número de especies presentes en el sitio B

C= Número de especies presentes en ambos sitios, A y B

En el caso del grupo mamíferos, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 7; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo)= 2; C (número de especies compartidas)= 2

Entonces el grupo de mamíferos de selva mediana caducifolia de la microcuenca y predio son similares en más del 28% de composición de especies, la cual es considerada como baja.

Reptiles

El grupo de reptiles de la MHF 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 MHF: *Sceloporus melanorhinus*, *Phyllodactylus tuberculatus*, *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 MHF: *Urosaurus bicarinatus*, *Ctenosaura pectinata*.

Análisis de similitud

Se presenta a continuación 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. El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$Ij = C / (A + B) - C$$

Donde:

Ij= Coeficiente de similitud





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

A= Número de especies presentes en el sitio A

B= Número de especies presentes en el sitio B

C= Número de especies presentes en ambos sitios, A y B

En el caso del grupo reptiles, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 6; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo= 2; C (número de especies compartidas)= 2

Entonces el grupo de reptiles de selva mediana caducifolia de la microcuenca y predio son similares en 33% de composición de especies, la cual es considerada como baja.

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 MH	Mamíferos MH	Reptiles MH	Aves CUS	Mamíferos CUS	Reptiles CUS
	Riqueza específica	13	7	6	5	2
Margalef	2.8964	2.1640	2.0852	1.3585	1.4427	0.7213
Simpson	0.0910	0.1719	0.2231	0.2244	0.5000	0.5000
Diversidad de Simpson	0.9090	0.8281	0.7769	0.7756	0.5000	0.5000
Shannon-Wiener	2.4810	1.8407	1.6417	1.5485	0.6931	0.6931
Máxima diversidad	2.5649	1.9459	1.7918	1.6094	0.6931	0.6931
Equidad de Pielou	0.9673	0.9460	0.9163	0.9621	1.0000	1.000

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 MHF, 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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 ócrico 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:

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

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-





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

- 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	4.7881	0.45	-	19.4466	65.8695
2	347.13	0.026	4.7881	0.003	-	0.1296	0.4391
3	347.13	0.04	2.6776	0.45	-	16.7307	59.3939
4	347.13	0.04	2.6776	0.013	0.600	0.2900	1.0295

De esta forma tenemos que para la erosión hídrica actual en el área del proyecto se presenta una pérdida de suelo de 0.1296 ton/ha/año, siendo una pérdida de 0.4391 ton/año en toda la superficie. Al ejecutarse el cambio de uso de suelo se tendrá una pérdida de suelo de 19.4466 ton/ha/año y 65.8695 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 59.3939 toneladas anuales. Una vez efectuada la reubicación, este valor disminuye a 1.0295 toneladas anuales, lo cual implica una disminución de 58.3644 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 al, 2000, para el Manual de Ordenamiento Ecológico de la SEDUE. La fórmula empleada para el cálculo de la erosión eólica es la siguiente:

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

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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	0.4	0.15	0.4	0.15
ton/ha/año	13.288	4.983	19.932	7.475
ton/año	45.009	16.879	70.759	26.535

Así, considerando el polígono cubierto con vegetación de selva mediana caducifolia, la erosión eólica alcanza valores de 16.879 ton/año.

Al eliminarse la cobertura vegetal y considerando el suelo desnudo, se tienen valores de 45.009 ton/año. Una vez sellado el suelo, se elimina la erosión eólica.

Por otro lado, considerando el polígono para realizar la reubicación de las especies provenientes del rescate, en condiciones actuales se estima una pérdida de 70.759 toneladas anuales; una vez efectuada la reubicación este valor disminuye hasta las 26.535 toneladas de suelo anuales, lo cual implica una disminución de la erosión de 44.224 toneladas.

Análisis de la pérdida de suelo

Bajo las condiciones actuales de cobertura vegetal se pierden anualmente 17.1181 toneladas de suelo, considerando tanto la erosión hídrica como eólica. Una vez ejecutado el cambio de uso de suelo se perderían 110.8785 toneladas anuales, lo cual supone un incremento de 93.7604 toneladas (Escenario 1 - Escenario 2).

Por otro lado, la reubicación de especies en el polígono seleccionado disminuirá la erosión en 112.245 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 93.7604 toneladas de suelo erosionado, la reubicación de especies de flora en el polígono propuesto, asegura la compensación de la cantidad de suelo que se perdería por la ejecución del proyecto.

De manera adicional, como obras de conservación de suelo que incrementen la cantidad de suelo captado, se considera el establecimiento de tinajas ciegas (también llamadas zanjas trinchera) en el sitio de reubicación de especies de flora procedentes del rescate de individuos seleccionados (Capítulo XII del ETJ), más las medidas de mitigación establecidas.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

Así, se estima la implementación de 887 zanjas trinchera, las cuales tienen capacidad de captación de más de 83 toneladas, con lo cual queda compensada la cantidad de suelo que se erosionaría por la ejecución del proyecto, como se observa en el siguiente cuadro.

Concepto	Toneladas de suelo
Cantidad de suelo erosionado por el cambio de uso de suelo propuesto	93.7604
Suelo recuperado con la reubicación de especies	112.245
Suelo recuperado con obras de conservación de suelos	397.6
Total suelo recuperado medidas de compensación	509.85

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 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

(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:

$$\text{Biomasa} = \text{Vol} * \text{Fd}$$

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:

$$C = \text{Biomasa} * \text{FCC} * \text{FEB}$$

FCC= factor de captura de carbono (0.5)

FEB= fator de expansión de la biomasa (1.3)

Así, se tiene lo siguiente:

Vegetación	Volumen (m³)	Fd	FCC	FEB	Carbono (ton)
SMC	193.6646	0.5	0.5	1.3	62.941

Así, el carbono que se perdería por la ejecución del cambio de uso de suelo, considerando el estrato arbóreo, se estima en 62.941 toneladas.

Ahora bien, diversos estudios señalan que, dado que los bosques crecen más rápido en etapas





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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, cuya estimación para selvas caducifolias se estima en 82 toneladas por hectárea.

Entonces, y dado que se contempla la reforestación en 1.05 ha, con especies principalmente del estrato herbáceo provenientes del rescate propuesto, la capacidad de captura de carbono se estima como:

Superficie de reforestación x secuestro neto de C

$$3.5545 \times 82 = 291.469 \text{ tC}$$

Resultando en una capacidad de captación de carbono = 291.469 toneladas de carbono, cantidad mayor a la que se estima eliminar al ejecutar el cambio de uso de suelo solicitado.

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 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 del polígono propuesto 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
- g) Lavado de material fino
- h) Compactación





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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=45,022.66 - 7,445.79 =37,576.87 m³

2) Después del cambio de uso de suelo

Infiltración=45,022.66 -11,247.44=33,775.221 m³

La afectación en la infiltración por la ejecución del proyecto se reflejará en una reducción de 3,801.65 m³ anuales.

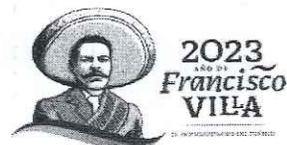
Esta cantidad se recuperará con el establecimiento de obras de retención y captación hídrica asociadas al establecimiento de una plantación con especies que resulten de la ejecución del programa de rescate y reubicación, más el establecimiento de zanjas trinchera.

Por otro lado, 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 3,987.97 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 infiltrarse por el desarrollo del proyecto solicitado.

De manera adicional, se contempla el establecimiento de obras de conservación de suelos,





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

consistentes en 887 zanjas trinchera.

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:

- Construcción de obras de conservación de suelos, consistente en 887 zanjas trinchera.
- Se deberá hacer un manejo adecuado de los residuos de manejo especial y sanitarios que se generen durante esta actividad.
- 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.**

- i. 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 26 de mayo de 2023, el Consejo Estatal Forestal del estado de Oaxaca 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 Mexicanas y demás disposiciones, se manifestó y comprometió a lo siguiente:

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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.

- ii. 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.**

- iii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 144 y 152 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0989-2023 de fecha 19 de julio de 2023, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$691,536.53 (seiscientos noventa y un mil quinientos treinta y seis pesos 53/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

- iv. 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 NUMERO de fecha 02 de agosto de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 02 de agosto de





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

2023, CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ 691,536.53 (seiscientos noventa y un mil quinientos treinta y seis pesos 53/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.58 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, se:

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 3.3872 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PENÍNSULA"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca, promovido por CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS

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

Polígono: DESARROLLO INMOBILIARIO
PENINSULA

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	810178	1744326
2	810149	1744305
3	810120	1744291
4	810102	1744290
5	810077	1744271
6	810067	1744248
7	810049	1744207
8	810035	1744186
9	810035	1744139
10	810017	1744138
11	809980	1744174
12	809993	1744201
13	809971	1744264
14	809984	1744307
15	809962	1744364
16	809950	1744382
17	810014	1744423





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
18	810024	1744415
19	810035	1744414
20	810042	1744417
21	810049	1744425
22	810052	1744433
23	810048	1744446
24	810072	1744462

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

PREDIO AFECTADO: PENINSULA

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-20-413-PEN-001/23

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
<i>Brosimum alicastrum</i>	28	.1328	Metros cúbicos
<i>Caesalpinia exostemma</i>	18	.1189	Metros cúbicos
<i>Cercidium praecox</i>	14	.0327	Metros cúbicos
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	367	43.352	Metros cúbicos
<i>Croton reflexifolius</i>	776	3.054	Metros cúbicos
<i>Guazuma ulmifolia</i>	155	.553	Metros cúbicos
<i>Guaiaacum coulteri</i>	14	.0609	Metros cúbicos
<i>Calophyllum brasiliense</i>	42	.4966	Metros cúbicos
<i>Bursera excelsa</i>	254	5.9849	Metros cúbicos
<i>Cedrela salvadorensis</i>	56	2.1943	Metros cúbicos
<i>Tabebuia rosea</i>	71	1.9761	Metros cúbicos
<i>Andira galeottiana</i>	381	3.7747	Metros cúbicos
<i>Bursera sp.</i>	268	8.6531	Metros cúbicos
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	56	.3507	Metros cúbicos
<i>Apoplanesia paniculata</i>	42	1.0479	Metros cúbicos
<i>Erythrina lanata</i>	14	.3242	Metros cúbicos
<i>Piptadenia obliqua</i>	52	1.8972	Metros cúbicos
<i>Spondias purpurea</i>	28	.7522	Metros cúbicos
<i>Thevetia thevetioides</i>	71	.5591	Metros cúbicos
<i>Ziziphus amole</i>	141	.786	Metros cúbicos
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	198	6.5137	Metros cúbicos
<i>Bursera submoniliformis</i>	14	1.4088	Metros cúbicos
<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	550	10.3392	Metros cúbicos
<i>Plumeria rubra</i>	282	6.7937	Metros cúbicos
<i>Coccoloba liebmanni</i>	42	.5036	Metros cúbicos
<i>Havardia campylacantha</i>	71	5.4032	Metros cúbicos
<i>Casearia tremula</i>	193	6.9755	Metros cúbicos
<i>Sapium gransulosum</i>	28	1.6357	Metros cúbicos
<i>Casimiroa sp.</i>	99	2.3272	Metros cúbicos
<i>Amphipterygium adstringens</i>	480	70.5506	Metros cúbicos

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.

- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- V. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- VI. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- VII. Previo al inicio de las actividades de remoción de la vegetación del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- VIII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- IX. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

Resolutivo.

- x. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.
- xi. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- xii. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este Resolutivo.
- xiii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Oficina de Representación la documentación correspondiente.
- xiv. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Oficina de Representación, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- xv. Se deberá presentar a esta Oficina de Representación con copia a la Oficina de Representación de la PROFEPA del 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.
- xvi. 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.
- xvii. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de 2 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Oficina de Representación, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

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.

- XVIII. 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.
- XIX. 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. CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V., 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. CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V., 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. CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V., 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 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir esta Oficina de Representación u de otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO, S.A. DE C.V., en





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1108-2023

su carácter de **PROMOVENTE**, la presente resolución del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PENÍNSULA"**, 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

Sánchez



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

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



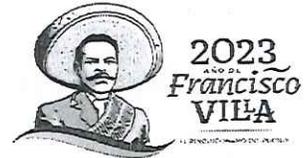
El presente documento tiene como finalidad...

El presente documento tiene como finalidad...



SIN TEXTO





Oaxaca de Juárez, Oaxaca a 11 de agosto de 2023

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 PENÍNSULA"

Objetivos

Objetivo general

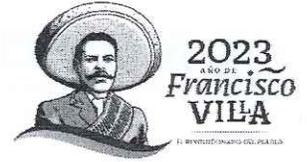
Realizar el rescate de ejemplares de flora y fauna silvestre de importancia ecológica y los que en el tiempo que se lleve a cabo el CUSTF se identifiquen en alguna categoría de riesgo de acuerdo a los listados de la NOM-059SEMARNAT-2010, sobre todo para el caso de la fauna silvestre considerando su dinámica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

Objetivos específicos

- Llevar a cabo el rescate del mayor número de individuos tanto de flora como de fauna, 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.

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, se identificaron las siguientes especies en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010:

Especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el polígono propuesto para CUSTF

Nombre común	Especie	Categoría NOM-059	Distribución
Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	A	Endémica





Cimarrón	<i>Calophyllum brasiliense</i>	A	Nativa
Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i>	A	Nativa

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

Especies de registro exclusivo en el área de CUSTF

Nombre común	Especie	Categoría NOM-059	Distribución
Ebano verde	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	S/C	Nativa
Pipe	<i>Erythrina lanata</i>	S/C	Endémica
Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	A	Nativa
Cimarron	<i>Calophyllum brasiliense</i>	A	Nativa
Tallo con espinas	<i>Cercidium praecox</i>	S/C	Nativa

Las especies del grupo agaves, cactáceas y suculentas:

Especies del grupo agaves, cactáceas y suculentas de registro en el área de CUSTF

Nombre común	Especie	Categoría NOM-059	Distribución
Bromelia	<i>Bromelia palmeri</i>	S/C	Endémica
9-11 columnas platanito	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	S/C	Endémica
3 columnas	<i>Peniocereus occidentalis</i>	S/C	Endémica
Nopal	<i>Opuntia rastrera</i>	S/C	Endémica
7 columnas	<i>Pachycereus weberi</i>	S/C	Endémica

3

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

Especies que reúnen los criterios de selección para su rescate en el área propuesta para CUSTF

Nombre común	Especie	Familia	Forma de vida	Categoría NOM-059	Forma de reproducción
Bursera roja	<i>Bursera submoniliformis</i>	Burseraceae	Árbol	S/C	Sexual/ asexual
Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	Burseraceae	Árbol	A	Sexual/ asexual
Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	Burseraceae	Árbol	S/C	Sexual/ asexual
Cacalosuchil	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	Árbol	S/C	Sexual/ asexual
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Anacardiaceae	Árbol	S/C	Sexual/ asexual



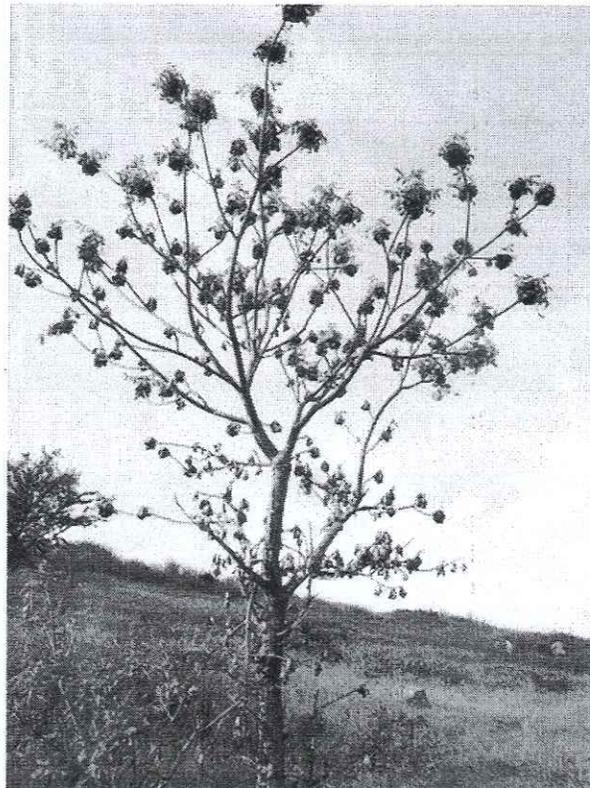
dispuestas en espiral, aglomeradas en las puntas de las ramas; láminas de 15 a 30 cm de largo por 4 a 8 cm de ancho, oblanceoladas o elípticas, margen entero; verde brillantes en el haz y verde pálidas en el envés.

Tronco / Ramas. Tronco derecho, con pocas ramas gruesas y torcidas. Ramificación di o tricótoma. Las ramas poseen una terminación roma lo que le da un aspecto característico. Corteza. Externa lisa, brillante a escamosa en piezas papiráceas, con abundantes lenticelas suberificadas y protuberantes, gris plumiza y verde en los sitios recién descamados. Interna de color crema amarillento, granulosa, sabor picante, abundante exudado blanco.

Flor(es). En panículas densas en las axilas de hojas nuevas, de 15 a 35 cm, glabras; flores muy fragantes, actinomorfas; sépalos pardo verdosos; corola blanca pura y ligeramente amarilla en el cuello. Las plantas cultivadas producen flores de color amarillo o gamas que van de rosado a púrpura con interesantes combinaciones.

Fruto(s). Folículos (vainas) de 25 a 30 cm de largo y 3 cm de diámetro, geminados, péndulos, verde amarillentos o verde anaranjados, glabros, con numerosas semillas. Semilla(s). Semillas aladas hasta de 6.5 cm, incluyendo el ala, de color pardo oscuras. Raíz. No disponible. Sexualidad. Hermafrodita.

a.3) *Amphipterygium adstringens*



***Amphipterygium adstringens*. Anacardiaceae. S/C**

La castellanización de "*cuauchachalatl*", palabra de origen náhuatl, se compone de "*cuáhuatl*" que significa árbol y "*chachalatl*", nombre que designa a cierto pájaro hablador mejor conocido vulgarmente como

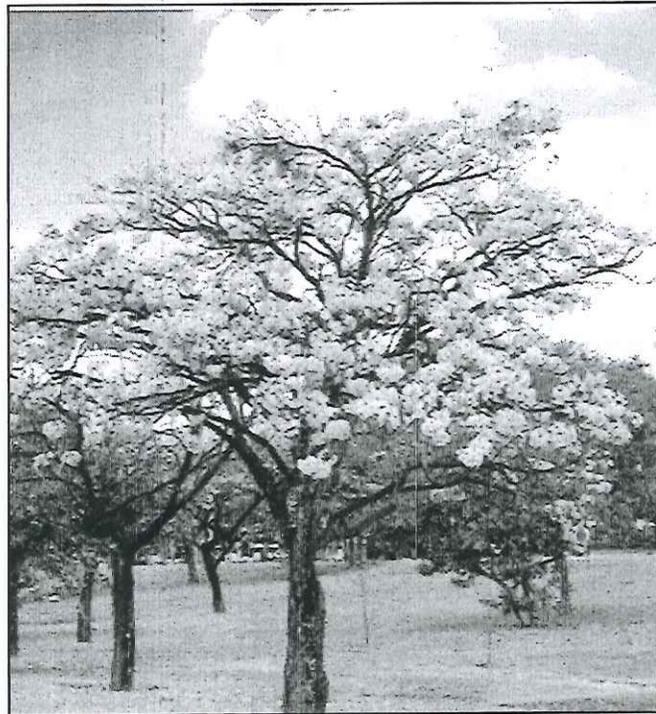
Sabinos 402, Colonia Reforma, Oaxaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 65050

www.gub.mx/sema/nat



chachalaca, por lo que cuachalalate significa literalmente: árbol de la chachalaca.³Árbol dioico con ramas ascendentes y torcidas, muy ramificado y con fuste corto y recto, algunas veces torcido. Llega a medir hasta 10 metros de altura y posee un diámetro a la altura del pecho de 40 centímetros hasta 1.30 metros. La punta de las ramas es engrosada a manera de clava, con hojas ovobadas, sésiles y con el borde aserrado, las cuales en ambos sexos, machos y hembras, se pierden durante 6 meses del año. Corteza ornamentada en ocasiones y de base lisa pero con áreas de aspecto áspero muy variable: en algunas áreas casi liso y en otras con grandes proyecciones suberificadas que incluso le dan apariencia acostillada. De color café rojizo a café oscuro y con lenticelas circulares dispersas, de 5 a 7 mm de diámetro. Es una corteza extremadamente gruesa, muy compacta y dura, pero en las áreas lisas tiene 15-20 mm de grosor total. Las flores son sésiles o con pedicelos de hasta 3mm de largo, actinomorfas, las flores masculinas forman panículas tomentosas. Las flores femeninas se encuentran solitarias en las axilas de las hojas en pedúnculos aplanados. Frutos de 2.5 a 5 centímetros, alados y persistentes por varios meses. Su fruto es una sámara, seco, indehisciente y fibroso, que se encuentra sobre pedicelos aplanados y acrescentes hasta formar una especie de ala de 3 a 4 cm, y en cada fruto hay de una o dos semillas aplanadas de 5 mm de largo

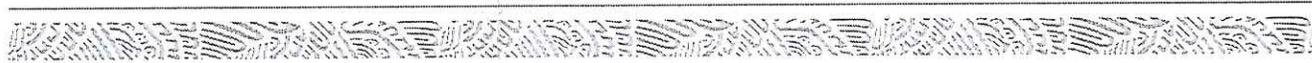
a.4) *Tabebuia roseae*

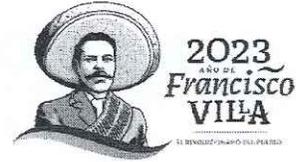


Tabebuia roseae Bignoniaceae S/C

Forma. Árbol caducifolio, de 15 a 25 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1 m.

Copa / Hojas. Copa estratificada, convexa. Hojas decusadas, digitado compuestas, de 10 a 35 cm de largo, incluyendo el pecíolo; folíolos 5, los dos inferiores más pequeños, el terminal más grande, lanceolados o elípticos, con el margen entero.





Tronco / Ramas. La especie decepciona en su fase inicial de crecimiento por su ramificación dicotómica que augura un tronco mal formado. Eventualmente el árbol llega a formar un excelente fuste sobre todo si hay sombra lateral de la misma especie o de un árbol nodriza. Tronco derecho, a veces ligeramente acanalado. Ramificación simpódica.

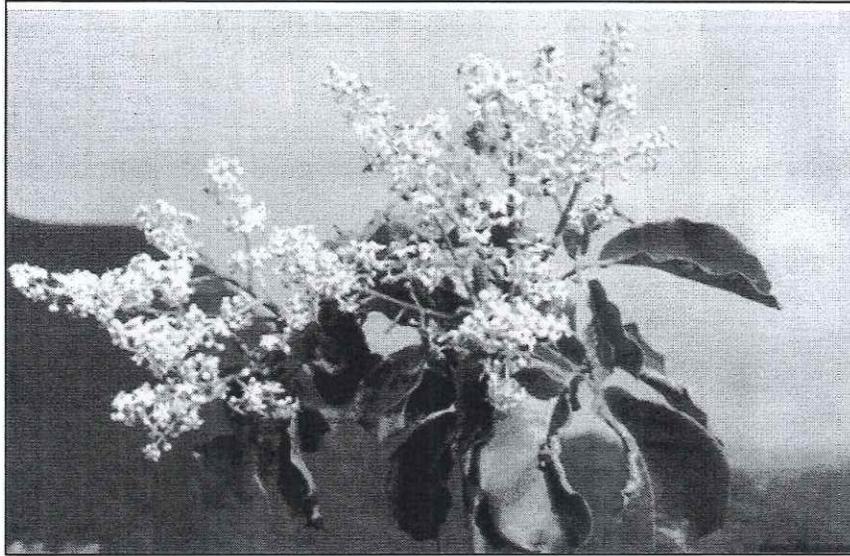
Corteza. Externa fisurada y suberificada, de aspecto compacto, con las fisuras longitudinales más o menos superficiales que se entrelazan formando un retículo; color café grisáceo oscuro a amarillento. Interna de color claro a crema rosado, fibrosa, con sabor amargo a agrídulce. Grosor total: 16 a 30 mm.

Flor(es). Panículas cortas con las ramas cimosas, axilares, de hasta de 15 cm de largo, escamosas; cáliz blanco verdoso, tubular, de 2 a 2.5 cm de largo; corola de 7 a 10 cm de largo, tubular en la base y expandida en la parte superior en un limbo bilabiado; tubo de la corola de color blanco; lóbulos color lila a rosado pálido o púrpura rojizo.

Fruto(s). Cápsulas estrechas de 22 a 38 cm de largo por 0.9 a 1.5 cm de ancho, lisas, con 2 suturas laterales, péndulas, pardo oscuras, cubiertas por numerosas escamas, con el cáliz persistente; conteniendo numerosas semillas.

Semilla(s). Semillas aladas y delgadas, blanquecinas, de 2 a 3 cm de largo, las alas hialino-membranáceas, conspicuamente demarcadas del cuerpo de la semilla.

a.5) *Esenbeckia berlandieri*



***Esenbeckia berlandieri* Rutaceae S/C**

Es un árbol pequeño que alcanza un tamaño de 3 a 6 m de altura, de corteza blanquecina. Las hojas están divididas en 3 hojuelas, son de color verde oscuro y brillante, la punta es redondeada. Las flores se encuentran en las puntas de las ramas. Los frutos son unas cápsulas leñosas y gruesas.

a.8) *Cochlospermum vitifolium*

Sabinos 402, Colonia Reforma, Cexaca de Juárez, Oaxaca, C. P. 68090
www.gob.mx/semarnet





***Cochlospermum vitifolium* Bixaceae S/C**

Forma. Árbol robusto, caducifolio, de 3 a 12 m (hasta 17 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 70 cm.

Copa / Hojas. Copa redondeada y abierta. Hojas alternas de 10 a 30 cm de ancho, acorazonadas en la base, profunda y palmadamente 5-lobulada, lóbulos acuminados, crenado-aserrados, glabros en el haz, puberulentos en el envés.

Tronco / Ramas. Tronco derecho. Ramas ascendentes, bastante gruesas y de apariencia desgarbada.

Corteza. Externa lisa a someramente fisurada en los árboles viejos, se desprende en pedazos largos y pequeños, brillante cuando joven, gris plomiza, a veces con lenticelas longitudinales grandes. Interna de color pardo a crema amarillento que cambia a pardo oscuro, laminada o fibrosa y amarga. El cambium exuda un líquido amarillento o anaranjado que mancha en forma indeleble la ropa y una goma blanquecina que se torna negra al contacto con el aire. Grosor total: 14 a 30 mm.

Flor(es). Inflorescencias en racimos o panículas pubescentes, creciendo en las axilas superiores o terminales y midiendo hasta 15 cm de largo y 45 cm de ancho. Las flores individuales tienen un diámetro de 7.5 a 10 cm, se parecen a las rosas simples; sépalos 4 a 5, los 2 exteriores ovados a oblongo-ovados, 12 a 18 mm de largo y 7 a 9 mm ancho, los sépalos interiores de 20 a 22 mm largo y 16 a 20 mm de ancho; pétalos 4 a 5, trasovados, amarillos con líneas y manchas rojizas y con incisiones profundas, de 5 a 6 cm de largo. Cuando está floreciendo es uno



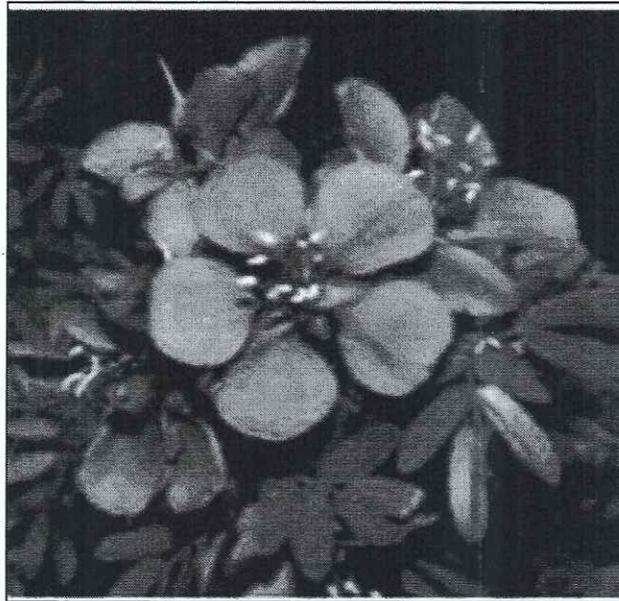


de los árboles más vistosos de México. Las grandes masas de brillantes flores amarillas nacen generalmente en ramas casi desnudas de hojas.

Fruto(s). Cápsulas globosas u ovoides, un poco en forma de pera, con el cáliz persistente, verde rojizas a moreno rojizas, pubescentes, 5-valvadas, de 5 a 10 cm de largo; conteniendo numerosas semillas.

Semilla(s). Semillas reniformes, negras, de 7 a 10 mm de largo, cubiertas por abundantes pelos blancos, largos y sedosos, semejantes al algodón.

a.9) *Guaiacum coulteri*



***Guaiacum coulteri* Zygophyllaceae. Amenazada**

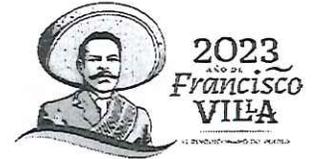
El *Guaiacum coulteri* es un árbol siempreverde que puede alcanzar 25 metros de altura, aunque por lo general es mucho menor. La corteza de su tronco es blanquecina con fisuras superficiales verticales, mientras que la de sus ramas es grisácea. Tiene hojas opuestas, paripinnadas, coriáceas, de color verde oscuro. Las flores, pentámeras y de color azul o púrpura, se disponen en inflorescencias fasciculadas terminales en primavera y otoño. El fruto es una cápsula ovoide de color amarillo anaranjado, que encierra semillas negruzcas envueltas en un arillo de color rojo vivo.

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 ésta 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

11

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.

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.

12

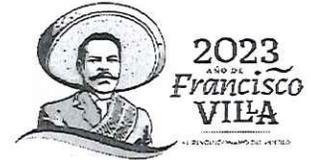
Para esta forma de rescate, se proponen en la siguiente tabla las especies destinadas para tal fin y se especifica de acuerdo a su fenología la época más idónea para la realización de su colecta.

Épocas de colecta de semilla especies con reproducción sexual área destinada al CUSTF

Nombre común	Especie	Forma de reproducción	Época de colecta
Guayacán	<i>Guaiaacum coulteri</i>	Sexual	Marzo - octubre
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	Sexual y asexual	Marzo - septiembre
Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	Sexual y asexual	Febrero - agosto
Cuachalalá	<i>Amphipterigyum adstringens</i>	Sexual y asexual	Mayo - junio
Copal	<i>Bursera graveolens</i>	Sexual y asexual	Febrero - agosto

Bajo este esquema de rescate, tanto sexual como asexualmente, las actividades de rescate se pueden iniciar antes y durante el CUSTF en tres 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 816 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 3.55 ha (2,856 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 3,000 a 3,500 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 3.5545 hectáreas. 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.

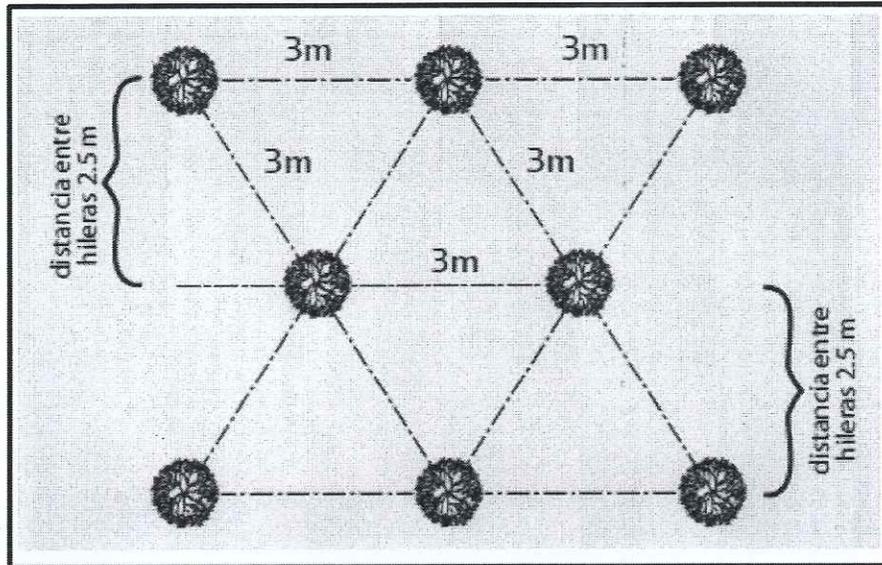
Coordenadas de ubicación del sitio de reubicación

NOMBRE	SUPERFICIE (ha)	VERTICE	COORDENADA_X	COORDENADA_Y
Área reubicación	3.5545	1	783444	1753216
		2	783543	1753251
		3	783606	1753223
		4	783627	1753167
		5	783670	1753131
		6	783620	1753068
		7	783543	1753040
		8	783472	1753040
		9	783437	1753089
		10	783444	1753216

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 selva baja caducifolia)
- 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





Colocación de plantas en un trazo de plantación en tres bolillo

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.

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



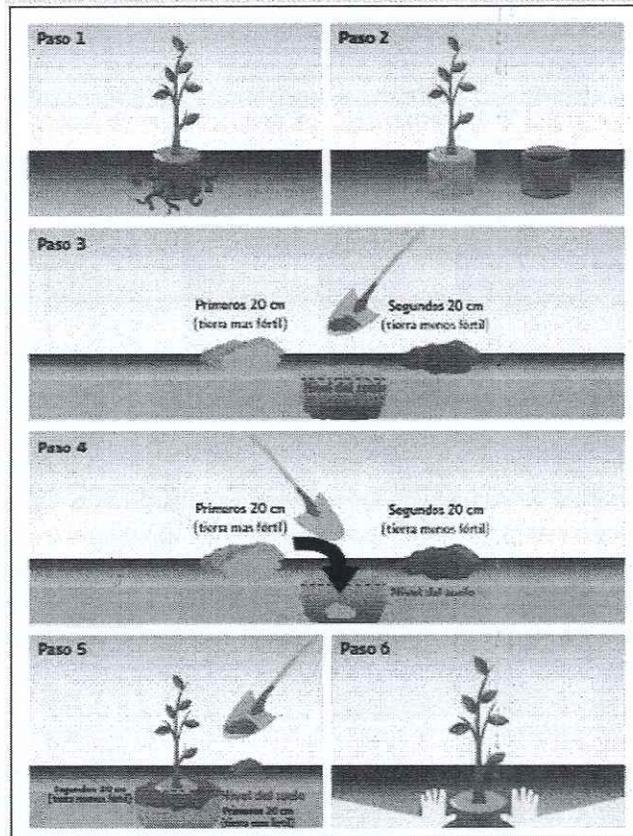


un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.

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:





Representación del método de plantación por 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 (tinas 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

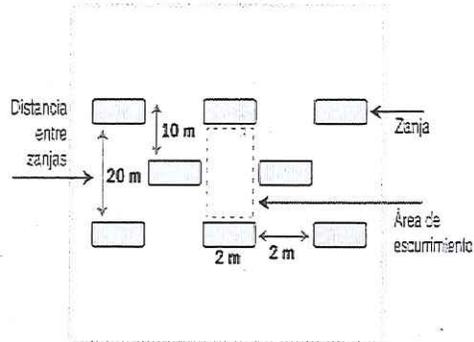




entre cada zanja de 10 metros distribuidas en forma de triángulo para captar la mayor cantidad de agua que escurra en todas las áreas



Zanja trinchera (tina ciega)



Distribución de zanja trinchera en tres bolillo

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 hospederos alternos 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	Control mecánico y físico	Control biológico	Control





destrucción manual			químico
<p>Cuando se encuentra 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>

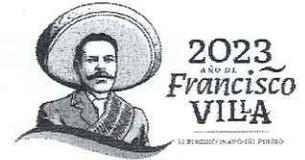
3.-Incendios. El peligro de incendios es un factor de alta consideración en materia de reforestación. Para minimizar riesgos es necesario implementar acciones preventivas y, en el caso de registrarse un incendio, se deben emplear las técnicas de combate más apropiadas de acuerdo con las herramientas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

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												
Plantación												
Aplicación de Fertilizantes												
Aplicación de Riegos ²												
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 empezaran 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 realizara cada seis meses.

⁴ La aplicación del fertilizante se realizara 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 efectuara 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.

23

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^2_p de sobrevivencia de (P) se puede estimar como

$$s_p^2 = \frac{\sum_{j=1}^n p_j^2 - \left(\frac{\sum_{j=1}^n p_j}{n}\right)^2}{(n-1)}$$

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.

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

Donde:

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

ps= proporción estimada de árboles sanos

S_i = 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:

Diámetro (DN) es el diámetro medido en la parte media del tallo. Se recomienda que su evaluación se haga con aproximación a milímetro. Toda vez que es el incremento medio anual que se registran para esta especie.

Altura (H) Es la altura total de la planta medida desde la base hasta el ápice. Se recomienda codificarla en metros con aproximación a centímetro. En el caso del presente proyecto se recomienda usar estadales graduados para facilitar la estimación de la altura.

Sanidad (S) La sanidad se refiere al estado fitosanitario de la planta que se está evaluando.

Informe de avances y resultados

Estos datos se reportarán en una bitácora de obra la cual formará parte de los informes de reforestación los cuales se realizarán semestralmente.

Formato propuesto para Bitácora:

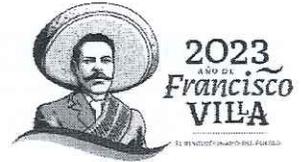
- ◆ Nombre del proyecto:
- ◆ Ubicación:
- ◆ Número de autorización:
- ◆ Periodo:
- ◆ Personal ambiental: será el contratado por el Promoviente
- ◆ Número de etapa según corresponda

En las siguientes tablas se propone el siguiente formato los cuales se rellenarán cuando se realice la evolución correspondiente, los mismos que se anexarán a la bitácora.

Predio/ Localidad	Especie	Estado fisiológico		Estado sanitario	Datos dasométricos		Reposición	Recajeteo	Método de combate
		Viva/muerta	Vigor		Diámetro de base	altura			

Con los datos anteriores se realizará el cálculo para poder conocer las condiciones y el porcentaje de sobrevivencia de la plantación.

Sitios	Plantas totales por sitio	Árboles totales vivos/ periodo			
		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.

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 utilizarán 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.

26

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.

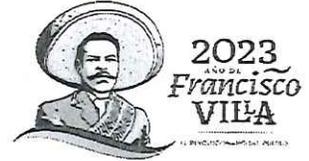
Cabe mencionar que en caso de registrarse individuos pertenecientes a otros grupos (mamíferos, anfibio) se realizara igual el rescate y reubicación de los mismos.

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.

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 varita 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 delante, se hace entrar el lazo hasta el pescuezo y se da un jalón para arriba y hacia atrás.

28

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.