



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Bitácora:20/DS-0235/06/24

Oaxaca, Oaxaca, 12 de marzo de 2025

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

COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA
PROMOVENTE

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA 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 1.9758 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero en el estado de Oaxaca, y

RESULTANDO

- I. Que mediante FORMATO de fecha 11 de junio de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 28 de junio de 2024, COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.9758 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero 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.

- II. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-0963-2024 de fecha 15 de julio de 2024, esta Oficina de Representación, requirió a COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, en su carácter de PROMOVENTE, información faltante del expediente forestales para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero 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:



2025
Año de
La Mujer
Indígena





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025**

1.- Aclarar la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, ya que en formato FF-030-SEMARNAT, se menciona que se solicitan 1.9758 ha; sin embargo, del contenido del Estudio Técnico Justificativo y de las coordenadas proporcionadas, se advierte que el área de afectación corresponde a 1.188 ha. En caso necesario, deberá realizar las adecuaciones pertinentes en los diferentes apartados del estudio técnico, o el formato de referencia.

2.- Con base en la composición de especies reportadas, corroborar o corregir el (los) tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto.

3.- Luego de contestar el punto anterior, deberá retomar su análisis de capítulos V y XII, ya que con los datos presentados no se demuestra que no se comprometerá la biodiversidad de flora.

4.- Del capítulo VII, ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO, deberá corroborar su estimación de error de muestreo, empleando la fórmula obtenida de la fuente citada.

De la documentación legal:

1.- Aclarar si la C. Francisca Anselma Juárez Santiago y la C. Francisca Ancelma Juárez Santiago son la misma persona; toda vez que, el formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y el escrito de fecha 11 de junio de 2024 los suscriben los CC. Lorenzo Vázquez Domingo, Abraham Sánchez González y Francisca Anselma Juárez Santiago, así mismo, las actas de asamblea que exhiben; sin embargo, la credencial para votar y la credencial expedida por el Registro Agrario Nacional con número 66556, se expidieron a favor de la C. Francisca Ancelma Juárez Santiago.

III. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 14 de agosto de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 15 de agosto de 2024, COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°SEMARNAT-AR-0963-2024 de fecha 15 de julio de 2024, la cual cumplió con lo requerido.

IV. Que mediante oficio N° CEF-CCF-113/2024 de fecha 21 de agosto de 2024 recibido el 26 de agosto de 2024, 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 "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) Putla Villa de Guerrero en el estado de Oaxaca.

V. Que mediante oficio ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 30 de agosto de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 30 de agosto de 2024, 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 "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360,**





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300", con ubicación en el o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero en el estado de Oaxaca donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Que no existe inconveniente para que la SEMARNAT emita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- vi. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-1500-2024 de fecha 19 de noviembre de 2024 esta Oficina de Representación notificó a COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA 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 "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero 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.
- 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

- 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 baja caducifolia y Bosque de pino - encino 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 se observaron corrientes superficiales.
- 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
- Durante la visita, no se observaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Los servicios ambientales que resultarán afectados sí corresponden con lo manifestado en el estudio técnico.
- Sobre las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre la biodiversidad, agua y suelo, se considera que éstas son adecuadas y en su caso, deberá recalcarse su cabal cumplimiento en el resolutivo a emitir.

- VIII. Que mediante oficio N° SEMARNAT-AR-1618-2024 de fecha 11 de diciembre de 2024, esta Oficina de Representación, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 8 de marzo de 2023, respectivamente, notificó a COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA 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 **\$201,143.51 (doscientos un mil ciento cuarenta y tres pesos 51/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.42 hectáreas con vegetación de Bosque de pino-encino y 3.97 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.
- IX. Que mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 12 de febrero de 2025, recibido en esta Oficina de Representación el día 13 de febrero de 2025, COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 201,143.51 (doscientos un mil ciento**





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

cuarenta y tres pesos 51/100 M.N.) por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.42 hectáreas con vegetación de Bosque de pino-encino y 3.97 hectáreas de Selva baja 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 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 11 de Junio de 2024, el cual fue signado por COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRÉS CHICAHUAXTLA, 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 1.9758 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA**





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025**

EL DESARROLLO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300", con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero 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.

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 previsto en el citado artículo 139, párrafo segundo, fracciones





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

III y IV del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

- Resolución Presidencial de fecha 20 de abril de 1949, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1949, relativo al expediente sobre confirmación de derechos sobre terrenos comunales del poblado de SAN ANDRÉS CHICAHUAXTLA, Municipio de Putla, Oaxaca, en la cual en su pinto resolutivo SEGUNDO se confirma y titula al poblado una superficie total de 5,005-20-00 has (CINCO MIL CINCO HECTÁREAS, VEINTE ÁREAS), misma que le sirve a la comunidad como título de propiedad para todos los efectos legales.

- Acta de posesión y confirmación de fecha 22 de agosto de 1950 de la superficie reconocida a la comunidad de San Andrés Chicahuaxtla, Municipio de Putla, Oaxaca, en cumplimiento a la Resolución Presidencial de fecha 20 de abril de 1949.

- Plano definitivo de la superficie confirmada y titulada a la comunidad de San Andrés Chicahuaxtla, Municipio de Putla, Oaxaca.

- Primera convocatoria de fecha 15 de abril de 2024, y acta de no verificativo de fecha 28 de abril de 2024, de la asamblea general de comuneros programada y convocada para esta fecha, relativa a la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto "Construcción de camino Plan de Guajolote / San Marcos Mesoncito del km 0+000 al km 7+360, subtramo 2+300 al km 4+300" de la comunidad de San Andrés Chicahuaxtla, Municipio de Putla, Villa de Guerrero, Distrito de Putla, Oaxaca.

- Segunda convocatoria de fecha 28 de abril de 2024, y acta de asamblea general de comuneros de fecha 12 de mayo de 2024, de la comunidad de San Andrés Chicahuaxtla, Municipio de Putla, Villa de Guerrero, Distrito de Putla, Oaxaca, en la cual, en el cuarto punto se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto, y se autoriza al Comisariado de Bienes Comunales para que se encargue de los trámites correspondientes hasta obtener la autorización.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139, párrafo segundo, 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 COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRÉS CHICAHUAXTLA, 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 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;





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Oficina de Representación, mediante FORMATO y la información faltante con ESCRITO SIN NÚMERO, de fechas 11 de Junio de 2024 y 14 de Agosto de 2024, 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,*





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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

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

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

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

Vegetación de la Microcuenca

INEGI reporta para el área del proyecto Selva mediana caducifolia, el cual se encontraría en 202.55 ha de la microcuenca hidrográfica (MH) delimitada, representando el 92.21% de los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en ella.

Sin embargo, de los recorridos de campo se confirmó que el tipo de vegetación a afectar por el desarrollo del proyecto corresponde a Selva baja caducifolia y bosque de pino / encino.

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 baja caducifolia y bosque de pino encino y de esta manera se obtuvo 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

SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Estrato arbóreo

Composición

El estrato arbóreo de selva baja caducifolia de la microcuenca presenta una riqueza de 27 especies, siete de ellas de registro exclusivo en esta área: *Acacia cornigera*, *Berleria oenotheroides*, *Dendropanax arboreus*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Myrsine jurgensenii*, *Tithonia diversifolia*, *Trichilia hirta*.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

En el área de cambio de uso de suelo, se registraron 25 especies, cinco de registro exclusivo: *Miconia minutiflora*, *Oreopanax xalapensis*, *Plumeria rubra*, *Siparuna gesnerioides*, *Tecoma stans*.

Las restantes 20 especies fueron de registro compartido MH y CUS: *Acacia pennatula*, *Acaciella angustissima*, *Annona muricata*, *Ardisia revoluta*, *Bursera bipinnata*, *Cascabela thevetioides*, *Clethra macrophylla*, *Clusia salvinii*, *Croton draco*, *Diphyssa americana*, *Ficus insipida*, *Fraxinus uhdei*, *Ilex toluhana*, *Litsea glaucescens*, *Luehea candida*, *Miconia hemenostigma*, *Psidium sartorianum*, *Quercus castanea*, *Trichilia havanensis*, *Vatairea lundellii*.

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 estrato arbóreo, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 27; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo)= 25; C (número de especies compartidas)= 20

Entonces, la vegetación del estrato arbóreo y que corresponde a una vegetación de selva baja caducifolia de la microcuenca y predio son similares en más del 62%.

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)=	27	25
Índice de Margalef (Dmg)=	3.5456	3.2817
Índice de Simpson (D)=	0.0686	0.1575
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.9314	0.8425
Índice de Shannon-Wiener (H')=	2.9127	2.4363





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Máxima diversidad (Hmax)=	3.2958	3.2189
Equidad de Pielou (J') =	0.8838	0.7569
Hmax - H'=	0.3831	0.7826

Los resultados muestran que tanto riqueza de especies como índices de diversidad son mayores en la microcuenca delimitada como área de influencia del proyecto, en relación a lo que se encontró en el predio solicitado para cambio de uso de suelo (S= 27 MH vs 25 CUS).

Relacionado a la riqueza de especies, está el Índice de Margalef, el cual expresa la riqueza considerando tanto el número de especies como el número de individuos. En el caso del estrato arbóreo, tanto en la MH como en el área de CUS puede ser considerados con riqueza mediana de especies (Dmg= 3.5456 MH vs 3.2817 CUS).

El Índice de Simpson, al ser indicador de dominancia, al ser cercano a 0, indica baja dominancia, o alta uniformidad en cuanto a la representatividad de las especies, en el caso de ambas áreas son consideradas con baja dominancia (D= 0.0686 MH vs 0.1575 CUS).

Por otro lado, el valor de J' indica que, en el caso de la MH y CUSTF existe una abundancia alta, (J= 0.8838 MH vs 0.7569 CUS).

Sin embargo, a continuación, se presenta el análisis del índice de valor de importancia.

Índice de Valor de Importancia

La especie con mayor IVI en la microcuenca corresponde a *Acaciella angustissima*, con IVI= 43.7367; seguida de *Diphysa americana*, con IVI= 25.1776, seguida de *Cascabela thevetioides*, con IVI= 22.0183. Las tres especies se encuentran presente también en el área solicitada para cambio de uso de suelo, no se verán afectadas por la ejecución del cambio de uso de suelo solicitado.

Por otro lado, en el área del proyecto, la especie con mayor índice de valor de importancia corresponde a *Croton draco* con un IVI= 98.4361, seguida de *Luehea candida* con un IVI= 31.2879, seguida de *Cascabela thevetioides* con un IVI= 26.2396. Las tres se encuentran en el MH.

Estrato arbustivo

Composición

El estrato arbustivo de Selva baja caducifolia de la microcuenca presenta una riqueza de 16 especies, 11 de ellas de registro exclusivo en esta área: *Baccharis trinervis*, *Barleria oenotheroides*, *Calliandra houstoniana*, *Fraxinus uhndei*, *Lasiacis divaricata*, *Lippia umbellata*, *Litsea glaucescens*, *Miconia minutiflora*, *Mimosa albida*, *Psacalium paucicapitatum*, *Triunfetta galeottiana*.

En el área de cambio de uso de suelo, se registraron 11 especies, seis de registro exclusivo: *Bursera bipinnata*, *Cascabela thevetioides*, *Clethra macrophylla*, *Miconia hemenostigma*, *Diphysa americana*, *Psacalium paucicapitatum*.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Las restantes cinco especies fueron de registro compartido MH y CUS: *Acaciella angustissima*, *Ardisia revoluta*, *Luehea candida*, *Trichilia havanensis*, *Croton draco*.

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 estrato arbóreo, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 16; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo= 11; C (número de especies compartidas)= 15

Entonces, la vegetación del estrato arbustivo y que corresponde a una vegetación de selva baja caducifolia de la microcuenca y predio son similares en 22%.

Índices de diversidad

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

INDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	16	11
Índice de Margalef (Dmg)=	1.6847	1.1946
Índice de Simpson (D)=	0.1304	0.1351
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.8696	0.8649
Índice de Shannon-Wiener (H')=	2.3674	2.1850
Máxima diversidad (Hmax)=	2.7726	2.3979
Equidad de Pielou (J')=	0.8539	0.9112
Hmax - H'=	0.4052	0.2129

Los resultados muestran que la riqueza específica es mayor en la microcuenca delimitada como





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

área de influencia en comparación con el predio solicitado para cambio de uso de suelo (S= 16 MH vs 11 CUSTF).

Relacionado a la riqueza de especies, está el Índice de Margalef, el cual expresa la riqueza considerando tanto el número de especies como el número de individuos. El estrato arbustivo tanto de la microcuenca como el área de cambio de uso de suelo son considerados de baja riqueza (Dmg= 1.6747 MH vs 1.1946 CUSTF).

El Índice de Simpson, al ser indicador de dominancia, al ser cercano a 0, indica baja dominancia, o alta uniformidad en cuanto a la representatividad de las especies, en el caso de ambas comunidades presentan una baja dominancia (D= 0.1304 MH vs 0.1315 CUSTF).

El índice de ambas comunidades puede ser considerado de mediana diversidad (H'= 2.3674 MH vs 2.185 CUSTF).

Para este estrato se presenta a continuación, el análisis de abundancia relativa.

Abundancia relativa

En la microcuenca, la especie con mayor abundancia relativa (AR), corresponde a *Calliandra houstoniana* (AR=26.09 %), seguida de *Lasiacis divaricata* (AR= 16.3 %) y *Baccharis trinervis* (AR= 13.04 %). El resto de las especies tienen porcentajes menores a 8. Estas no se verán afectadas con el cambio de uso de suelo.

En cuanto al área de cambio de uso de suelo, *Croton draco* es la especie que registró mayor abundancia relativa (AR=22.22 %), seguida de *Miconia hemenostigma* (AR=18.52 %), y *Luehea candida* (AR=16.67). El resto de las especies tienen porcentajes de abundancia menores a 10. La primer y tercera especie se encuentran en la MH de este estrato y la segunda en el estrato arbóreo de la MH.

Estrato herbáceo

Composición

El estrato herbáceo de Selva baja caducifolia de la microcuenca presenta una riqueza de 14 especies, 4 de registro común con el área de CUSTF: *Barleria oenotheroides*, *Calea urticifolia*, *Croton draco*, *Lasiacis nigra*.

En el área de cambio de uso de suelo, se registraron ocho especies, cuatro de registro exclusivo: *Ardisia revoluta*, *Asplenium potosinum*, *Miconia hemenostigma*, *Rhynchospora aristata*.

Las restantes diez especies fueron de registro exclusivo de la MH: *Adiantum concinnum*, *Carex humboldtiana*, *Doryopteris concolor*, *Hyptis brevipes*, *Melampodium americanum*, *Pecluma plúmula*, *Polypodium thyssanolepis*, *Psidium sartorianum*, *Struchium sparganophorum*, *Tithonia diversifolia*.

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 estrato herbáceo, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 14; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo= 8; C (número de especies compartidas)= 4

Entonces, la vegetación del estrato herbáceo y que corresponde a una vegetación de selva baja caducifolia de la microcuenca y predio son similares en 22%.

Índices de diversidad

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

ÍNDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	14	8
Índice de Margalef (Dmg)=	1.2590	0.7017
Índice de Simpson (D)=	0.1610	0.1693
Diversidad de Simpson (1-D) =	0.8390	0.8307
Índice de Shannon-Wiener (H') =	2.1617	1.9099
Máxima diversidad (Hmax) =	2.6391	2.0794
Equidad de Pielou (J') =	0.8191	0.9185
Hmax - H' =	0.4774	0.1696

Los resultados muestran que, tanto riqueza específica como índices de diversidad son mayores en la microcuenca delimitada como área de influencia en relación con el predio solicitado para cambio de uso de suelo (S= 14 MH vs 8 CUSTF).

Relacionado a la riqueza de especies, está el Índice de Margalef, el cual expresa la riqueza considerando tanto el número de especies como el número de individuos. El estrato arbustivo tanto de la microcuenca como el área de cambio de uso de suelo son considerados de baja riqueza (Dmg= 1.259 MH vs 0.7017 CUSTF).





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 estrato arbóreo, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 9; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo= 7; C (número de especies compartidas)= 4

Entonces, la vegetación del estrato arbóreo y que corresponde a una vegetación de bosque de pino - encino de la microcuenca y predio son similares en 33%.

Índices de diversidad

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

ÍNDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	9	7
Índice de Margalef (Dmg)=	1.1424	0.862
Índice de Simpson (D)=	0.2273	0.179
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.7727	0.821
Índice de Shannon-Wiener (H')=	1.8141	1.823
Máxima diversidad (Hmax)=	2.1972	1.946
Equidad de Pielou (J') =	0.8256	0.937
Hmax - H'=	0.3831	0.123

Los resultados muestran que tanto riqueza de especies como índices de diversidad son mayores en la microcuenca delimitada como área de influencia del proyecto, en relación a lo que se encontró en el predio solicitado para cambio de uso de suelo (S= 9 MHF vs 7 CUS).





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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, tanto en la MH como en el área de CUS puede ser considerado con riqueza baja de especies ($Dmg = 1.1424$ MHF vs 0.862 CUS).

El Índice de Simpson, al ser indicador de dominancia, al ser cercano a 0, indica baja dominancia, o alta uniformidad en cuanto a la representatividad de las especies, en el caso de ambas áreas son consideradas con baja dominancia ($D = 0.2273$ MHF vs 0.179 CUS).

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 de diversidad baja, al poseer valores menores a 3 ($H' = 1.8141$ MH vs 1.823 CUS).

Por otro lado, el valor de J' indica que, en el caso de la MH y el CUSFT existe una abundancia alta, ($J' = 0.8256$ MH vs 0.937 CUS).

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

Índice de valor de importancia

La especie con mayor IVI en la microcuenca corresponde a *Pinus douglasiana*, con $IVI = 88.137$; seguida de *Quercus castanea*, con $IVI = 74.303$. Ambas se encuentran presente también en el área solicitada para cambio de uso de suelo, no se verán afectadas por la ejecución del cambio de uso de suelo solicitado.

De igual manera, en el área del proyecto, la especie con mayor índice de valor de importancia corresponde a *Pinus douglasiana* con un $IVI = 93.309$, seguida de *Quercus castanea* con un $IVI = 43.812$. Ambas se encuentran en la MH.

3 especies fueron de registro exclusivo en el área de CUS.

Estrato arbustivo

Composición

El estrato arbustivo de la MH presentó una riqueza de cinco especies, cuatro de ellas de aparición o registro exclusivo: *Litsea glaucescens*, *Luehea candida*, *Trichilia havanensis*, *Acacia pennatula*.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron cuatro especies en este estrato, tres de ellas de aparición exclusiva en el área de CUS: *Quercus castanea*, *Psacaliu paucicapitatum*, *Lippia umbellata*.

Una especie fue de registro común tanto en MH como el área de CUS: *Oreopanax xalapensis*.

Análisis de similitud





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 estrato arbustivo, 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= 4; C (número de especies compartidas)= 1

Entonces, la vegetación del estrato arbustivo y que corresponde a una vegetación de bosque de pino - encino de la microcuenca y predio son similares en poco más del 12%.

Índices de diversidad

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

ÍNDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S) =	5	4
Índice de Margalef (Dmg) =	0.4564	0.395
Índice de Simpson (D) =	0.2422	0.280
Diversidad de Simpson (1-D) =	0.7578	0.720
Índice de Shannon-Wiener (H') =	1.5154	1.332
Máxima diversidad (Hmax) =	1.6094	1.386
Equidad de Pielou (J') =	0.9416	0.961
Hmax - H' =	0.0940	0.054

Los resultados muestran que, tanto riqueza específica como índices de diversidad son muy parecidos entre el predio solicitado para cambio de uso de suelo y la microcuenca delimitada como área de influencia (S= 5 MH vs 4 CUSTF).





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Relacionado a la riqueza de especies, está el Índice de Margalef, el cual expresa la riqueza considerando tanto el número de especies como el número de individuos. El estrato arbustivo tanto de la microcuenca como el área de cambio de uso de suelo son considerados de baja riqueza ($D_{mg} = 0.4564$ MHF vs 0.395 CUSTF).

El Índice de Simpson, al ser indicador de dominancia, al ser cercano a 0, indica baja dominancia, o alta uniformidad en cuanto a la representatividad de las especies, en el caso de ambas comunidades presentan una baja dominancia ($D = 0.2422$ MHF vs 0.280 CUSTF).

El índice de diversidad de ambas comunidades puede ser considerado bajo en diversidad ($H' = 1.5154$ MHF vs 1.332 CUSTF).

Para este estrato se presenta a continuación, el análisis de abundancia relativa.

Abundancia relativa

En la microcuenca, la especie con mayor abundancia relativa (AR), corresponde a *Oreopanax xalapensis* (AR= 37.5 %), seguida de *Luehea candida* y *Trichilia havanensis* (AR= 18.75 cada una). El resto de las especies tienen porcentajes menores a 15.

En cuanto al área de cambio de uso de suelo, *Oreopanax xalapensis* es la especie que registró mayor (AR=40 %), el resto de las especies tienen un AR=20%.

Estrato herbáceo

Composición

El estrato herbáceo de Bosque de Pino -Encino de la microcuenca presenta una riqueza de dos especies, ambas de registro exclusivo en esta área: *Miconia hemenostigma*, *Lippia umbellata*.

En el área de cambio de uso de suelo, se presenta una riqueza de 1 especie, siendo esta de aparición exclusiva en el área solicitada: *Rhynchospora aristata*.

No hay especies de aparición o registro compartido entre ambas comunidades.

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 herbáceo, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca)= 2; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo= 1; C (número de especies compartidas)= 0

Entonces, la vegetación del estrato herbáceo y que corresponde a una vegetación de bosque de pino - encino de la microcuenca y predio no comparten especies en común.

Índices de diversidad

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

ÍNDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S) =	2	1
Índice de Margalef (Dmg) =	0.1060	
Índice de Simpson (D) =	0.5200	
Diversidad de Simpson (1-D) =	0.4800	
Índice de Shannon-Wiener (H') =	0.6730	
Máxima diversidad (Hmax) =	0.6931	
Equidad de Pielou (J') =	0.9710	
Hmax - H' =	0.0201	

Los resultados muestran que, solo se registró una especie en este de estrato en el predio solicitado para cambio de uso de suelo.

Agaves, cactáceas, suculentas

Composición

El grupo de agaves, cactáceas y suculentas de Bosque de Pino-encino de la microcuenca presenta una riqueza de cinco especies, todas son de registro exclusivo: *Prosthechea pterocarpa*, *Scaphyglottis crurigera*, *Guarianthe aurantiaca*, *Tillandsia makoyana*, *Pleurothallis quadrifida*.

En el área de cambio de uso de suelo, se registraron una especie perteneciente a este grupo de vegetación, siendo esta de registro compartido en ambas comunidades: *Tillandsia makoyana*.

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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= 1; C (número de especies compartidas)= 1

Entonces, la vegetación del grupo agaves, cactáceas, suculentas y que corresponde a una vegetación de bosque de pino - encino de la microcuenca y predio son similares en 20%.

Índices de diversidad

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

ÍNDICE	MH	CUSTF
Riqueza específica (S)=	5	1
Índice de Margalef (Dmg)=	0.5245	
Índice de Simpson (D)=	0.2267	
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.7733	
Índice de Shannon-Wiener (H')=	1.5328	
Máxima diversidad (Hmax)=	1.6094	
Equidad de Pielou (J') =	0.9524	
Hmax - H'=	0.0766	

Los resultados muestran que, solo se registró una especie en este de estrato en el predio solicitado para cambio de uso de suelo.

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

Por lo anterior, se puede afirmar que, con la correcta implementación de las medidas de compensación y mitigación propuestas, la ejecución del cambio de uso de suelo propuesto no





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

compromete la biodiversidad de flora.

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

Número de especies

El grupo de aves registró mayor número tanto en microcuenca como área solicitada para cambio de uso de suelo, seguida por herpetofauna y por último, el grupo mamíferos tuvo menor número de especies en ambas comunidades.

A continuación, se presenta la composición de especies por estrato resultado del muestreo aplicado.

Aves

Como se muestra en la tabla siguiente, el grupo de aves de la MH presentó una riqueza de ocho especies, de las cuales tres se encontraron únicamente en esa área; es decir, fueron de aparición o registro exclusivo de la MH: *Basileuterus culicivorus*, *Basileuterus belli*, *Cathartes aura*. Ninguna de éstas se afectará por el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron cinco especies pertenecientes a este grupo, todas ellas presentes también en la MH: *Quiscalus mexicanus*, *Oreothlypis superciliosa*, *Vireolanius melitophrys*, *Coragyps atratus*, *Contopus pertinax*.

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 grupo aves, se presenta lo siguiente:

A (número de especies presentes en la microcuenca) = 8; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo) = 5; C (número de especies compartidas) = 5





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Entonces, el grupo de aves de la microcuenca y predio son similares en más del 62%.

Mamíferos

El grupo de mamíferos de la MH presentó una riqueza de seis especies, de las cuales tres se encontraron únicamente en esa área; es decir, fueron de aparición o registro exclusivo de la MH: *Peromyscus aztecus*, *Dasypus novemcinctus*, *Odocoileus virginianus*. Ninguna de éstas se afectará por el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la zona del proyecto, se registraron tres especies pertenecientes a este grupo, todas de registro compartido con la MH: *Sylvilagus cunicularius*, *Didelphis virginiana*, *Urocyon cinereoargenteus*.

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)= 6; B (número de especies presentes en el polígono de cambio de uso de suelo)= 3; C (número de especies compartidas)= 3

Entonces, el grupo mamíferos de microcuenca y área de cambio de uso de suelo, son similares en 50%.

Herpetofauna

La herpetofauna de la MH presentó una riqueza de siete especies, de las cuales cinco se encontraron únicamente en esa área; es decir, fueron de aparición o registro exclusivo de la MH: *Sceloporus spinosus*, *Dryophytes eximius*, *Bufo occidentalis*, *Incilius marmoreus*, *Lithobates spectabilis*. 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 de registro compartido con la MH: *Sceloporus formosus*, *Sceloporus mucronatu*.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 de la herpetofauna, 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, la herpetofauna de la microcuenca y predio son similares en más del 28%.

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	Herpeto MH	Aves CUS	Mamíferos CUS	Herpeto CUS
Riqueza específica (S)=	8	6	7	5	3	2
Índice de Margalef (Dmg)=	2.203	1.698	1.764	1.924	1.116	0.721
Índice de Simpson (D)=	0.132	0.219	0.182	0.250	0.389	0.625
Diversidad de Simpson (1-D)=	0.868	0.781	0.818	0.750	0.611	0.375
Índice de Shannon-Wiener (H')=	2.051	1.636	1.812	1.494	1.011	0.562
Máxima diversidad (Hmax)=	2.079	1.792	1.946	1.609	1.099	0.693
Equidad de Pielou (J')=	0.986	0.913	0.931	0.928	0.921	0.811
Hmax - H'=	0.028	0.156	0.134	0.115	0.087	0.131

Como se observa, el grupo que registró mayor número de especies es el de aves, y los índices





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

de diversidad son mayores en la microcuenca delimitada, en relación a lo observado en el área de cambio de uso de suelo. Todos los grupos pueden ser considerados de baja riqueza y diversidad.

Entonces, del análisis efectuado se concluye que el cambio de uso de suelo propuesto no compromete la biodiversidad de fauna del área del proyecto.

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

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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

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

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

Re+Lc+I/2/L.- Regosol eutrico + Luvisol crómico + Litosol/Clase textural media/ Fase física lítica

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.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Los suelos Regosoles éutricos tienen tres niveles de saturación:

Endoéutrico. La saturación es del 50 % o mayor en la totalidad del suelo comprendido entre 50 cm y un metro.

Hiperéutrico. La saturación entre 20 cm y un metro es del 80 % o superior.

Ortiéutrico. La saturación es del 50 % o mayor entre 20 cm y un metro.

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.

Es uno de los grupos de suelos que deben su formación a condiciones topográficas, ya que se crean en zonas montañosas con pendientes pronunciadas. Así como también a orillas de ríos que depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea.

Debido a sus limitaciones físicas, fundamentalmente su poca profundidad y gran contenido rocoso, tienen un uso agrícola restringido. Sin embargo, con un manejo adecuado pueden ser suelos productivos para ciertos cultivos de hortalizas, papa y otros, así como para producción forestal.

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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-
- 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

Así, de acuerdo con la estimación realizada, la erosión que se presenta actualmente en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo, es de 1.5225 ton/año/ha; para el caso del predio en una superficie de 1.188 ha se tiene una erosión total de 1.8088 ton/año. Una vez ejecutado el cambio de uso de suelo, dicha cantidad asciende a 203.4866 ton/año. Entonces, la cantidad de suelo que se erosionaría por la ejecución del cambio de uso de suelo solicitado es de 201.6778 ton/año.

Por otro lado, en las 3.2099 hectáreas que conforman el polígono en que se reubicarán las especies provenientes del rescate, se presenta una pérdida actual de suelo estimada en 1642.8578 toneladas anuales. Una vez efectuada la reubicación, este valor disminuye a 97.9683 toneladas anuales, lo cual implica una disminución de 1604.8895 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:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Erosión eólica = IAVIE * CATEX * CAUSO

Donde:

PECRE: Periodo de crecimiento (días con lluvia)

IALLU: Índice de agresividad de la lluvia

IAVIE: Índice de agresividad del viento

CAERO: Calificación de la erodabilidad

CATEX: Calificación de la textura y fase

CATOP: Calificación de la topografía

CAUSO: Calificación por uso de suelo

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

- 1) En las condiciones actuales del predio;
- 2) Erosión potencial -con suelo desnudo-
- 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

Entonces, considerando el polígono cubierto con vegetación, la erosión eólica alcanza valores de 5.706 ton/año. Al eliminarse la cobertura vegetal y considerando el suelo desnudo, se tienen valores de 15.216 ton/año.

Por otro lado, se estima una pérdida anual de 41.113 toneladas de suelo en el polígono propuesto para reubicar las especies provenientes del rescate; una vez efectuada la plantación de las especies rescatadas, dicha erosión disminuye hasta las 15.417 toneladas de suelo anuales, lo cual implica una disminución de la erosión de 25.696 toneladas.

Análisis de la pérdida de suelo

Bajo las condiciones actuales de cobertura vegetal se pierden anualmente 7.515 toneladas de suelo, considerando tanto la erosión hídrica como eólica. Una vez ejecutado el cambio de uso de suelo se perderían 218.703 toneladas anuales, lo cual supone un incremento de 211.188 toneladas (Escenario 1 - Escenario 2).

Por otro lado, la reubicación de especies en el polígono seleccionado disminuirá la erosión en más de 8,565 toneladas (Escenario 3 - Escenario 4).

Como se observa, la reubicación de especies es suficiente para la compensación del suelo erosionado por la ejecución del proyecto.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 (sumideros), permite equilibrar la concentración de este elemento, misma que se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana (Torres-Rojo; 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 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= factor de expansión de la biomasa (1.3)

Así, se tiene lo siguiente:

Vegetación	Volumen (m3)	Fd	FCC	FEB	Carbono (ton)
SBC	59.9996	0.5	0.5	1.3	19.4999
BPQ	7.3072	0.5	0.5	1.3	2.3748

Entonces, el carbono que se perdería por la ejecución del cambio de uso de suelo, considerando el estrato arbóreo, se estima en 21.8747 toneladas.

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

Masera y Ordoñez, 1997, establecieron también la captura unitaria por opción reforestación en bosques mexicanos, y para el caso que nos ocupa, se estima una captura de 82 tC/ha

Así, y dado que se contempla la reforestación en 3.2099 ha, con especies principalmente del estrato herbáceo provenientes del rescate propuesto (detalles en capítulo IX del estudio técnico), la capacidad de captura de carbono se estima como:

superficie de reforestación x secuestro neto de C





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

$$3.2099 \times 82 = 263.2118 \text{ tC}$$

Resultando en una capacidad de captación de carbono = 263.118 toneladas de carbono, cantidad mayor a la que se estima eliminar al ejecutar el cambio de uso de suelo solicitado (21.8747 ton).

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Dentro 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):

1. La textura del suelo
2. Contenido de humedad inicial
3. Contenido de humedad de saturación
4. Cobertura vegetal
5. Uso del suelo
6. Aire atrapado
7. Lavado de material fino
8. Compactación
9. 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 condiciones actuales del predio, sin el establecimiento de ningún tipo de estructuras, sin el





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 = $19,400.65 - 5,168.77 = 14,231.89 \text{ m}^3$

2) Después del cambio de uso de suelo

Infiltración = $19,400.65 - 6,039.65 = 13,361.001 \text{ m}^3$

La afectación en la infiltración por la ejecución del proyecto se reflejará en una reducción de 870.89 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.

El análisis efectuado arroja que la reubicación de especies en el polígono propuesto ayuda a incrementar la capacidad de infiltración en 5,945.06 m³ anuales, lo cual, por sí solo es suficiente para compensar la cantidad de agua que dejaría de infiltrarse por efecto del cambio de uso de suelo solicitado.

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:

- 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 sobre carretera federal.
- 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.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

- Queda estrictamente prohibido, el almacenamiento de sustancias clasificadas como peligrosas hacia el interior del área del proyecto.

- En caso de que los promoventes por alguna causa de fuerza mayor, decidan realizar el almacenamiento de sustancias peligrosas en el área del proyecto, el sitio destinado para tal fin, deberá ser construido de acuerdo a las especificaciones señaladas en las normas correspondientes para los centros de almacenamiento temporal de sustancias clasificadas como peligrosas.

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

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

El artículo 93, párrafos, segundo, cuarto y quinto, establecen:

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

...

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

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida mediante escrito de fecha 30 de agosto de 2024, el Consejo Estatal Forestal del estado de Oaxaca remitió la minuta en la que se manifiesta Que no existe inconveniente para que la SEMARNAT emita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base en los datos especificados en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025**

Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

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 fauna silvestre, con base en los datos especificados en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

Demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

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

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

El artículo 97 establece:

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

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

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

Mediante oficio N° SEMARNAT-AR-1618-2024 de fecha 11 de diciembre de 2024, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$201,143.51 (doscientos un mil ciento cuarenta y tres pesos 51/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.42 hectáreas con vegetación de Bosque de pino-encino y 3.97 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

- viii. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO SIN NÚMERO de fecha 12 de febrero de 2025, recibido en esta Oficina de Representación el 13 de febrero de 2025, COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRÉS CHICAHUAXTLA, en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ 201,143.51 (doscientos un mil ciento cuarenta y tres pesos 51/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.42 hectáreas con vegetación de Bosque de pino-encino y 3.97 hectáreas de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Oaxaca.

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

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 1.9758 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero en el estado de Oaxaca, promovido por COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de pino-encino y 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: BOSQUE DE PINO ENCINO

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	621812.862447	1892047.30979
2	621818.336058	1892043.21125
3	621818.61089	1892042.97845
4	621818.855842	1892042.71439
5	621819.067382	1892042.42288
6	621822.013166	1892037.8035
7	621822.081791	1892037.69047
8	621822.267564	1892037.30858
9	621823.806979	1892033.4758
10	621823.842207	1892033.38374
11	621823.970219	1892032.91863
12	621824.588846	1892029.66777
13	621824.638089	1892029.12682

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
14	621824.63617	1892029.01953
15	621824.485366	1892024.80579
16	621824.441709	1892024.39214
17	621824.391302	1892024.1603
18	621823.652722	1892021.3111
19	621823.567784	1892021.03782
20	621823.523542	1892020.92358
21	621821.627761	1892016.31035
22	621821.441932	1892015.93515
23	621818.669727	1892011.26337
24	621818.387923	1892010.866
25	621818.004258	1892010.48471
26	621814.13131	1892007.3134





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025**

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
27	621813.834152	1892007.09901
28	621813.513072	1892006.92244
29	621813.172863	1892006.78634
30	621808.504055	1892005.24201
31	621808.082874	1892005.13581
32	621807.931237	1892005.11305
33	621801.375356	1892004.29982
34	621801.106756	1892004.27869
35	621796.28424	1892004.11671
36	621795.855942	1892004.13296
37	621795.43433	1892004.21008
38	621789.775342	1892005.66957
39	621789.498484	1892005.75543
40	621789.351763	1892005.81325
41	621787.080099	1892006.77808
42	621768.416659	1892010.65671
43	621763.011797	1892009.65685
44	621759.443626	1892008.42772
45	621752.343367	1892003.97374
46	621750.387735	1892001.82413
47	621750.096027	1892001.544
48	621747.437803	1891999.31738
49	621747.009244	1891999.01785
50	621746.535187	1891998.79727
51	621746.030032	1891998.66234
52	621745.509123	1891998.61718
53	621744.988285	1891998.66314
54	621744.483337	1891998.79884
55	621744.009618	1891999.02014
56	621743.581519	1891999.32034
57	621743.212043	1891999.6903
58	621742.912413	1892000.1188
59	621742.691731	1892000.59281
60	621742.5567	1892001.09793
61	621742.511423	1892001.61883
62	621742.557274	1892002.13968
63	621742.692861	1892002.64466
64	621742.914065	1892003.11842
65	621743.214167	1892003.54659

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
66	621743.584051	1892003.91614
67	621746.086405	1892006.01219
68	621748.181849	1892008.31548
69	621748.472565	1892008.59478
70	621748.806733	1892008.83802
71	621756.546869	1892013.69339
72	621756.641064	1892013.7501
73	621757.139499	1892013.97978
74	621761.269104	1892015.40255
75	621761.700455	1892015.51607
76	621767.916925	1892016.66601
77	621768.297769	1892016.70994
78	621768.681106	1892016.70493
79	621769.060672	1892016.65107
80	621788.590798	1892012.59233
81	621789.006442	1892012.47416
82	621789.153163	1892012.41635
83	621791.490907	1892011.42345
84	621796.514502	1892010.12783
85	621800.770566	1892010.27078
86	621806.899872	1892011.0311
87	621810.760526	1892012.30811
88	621813.779856	1892014.78034
89	621816.161287	1892018.7934
90	621817.896059	1892023.01484
91	621818.50094	1892025.34827
92	621818.627948	1892028.89713
93	621818.130576	1892031.51021
94	621816.804014	1892034.81305
95	621814.302332	1892038.73602
96	621809.537983	1892042.30348
97	621807.094888	1892043.38665
98	621803.82832	1892044.1628
99	621798.268672	1892044.70929
100	621778.634668	1892041.67863
101	621760.071504	1892037.97539
102	621751.799283	1892035.05453
103	621741.424178	1892031.39117
104	621740.918576	1892031.26083





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
105	621740.398031	1892031.22012
106	621739.878314	1892031.27029
107	621739.375167	1892031.40981
108	621738.903831	1892031.63446
109	621738.478583	1892031.93742
110	621738.112307	1892032.30953
111	621737.816096	1892032.73951
112	621737.598923	1892033.21433
113	621737.467367	1892033.71962
114	621737.425413	1892034.24007
115	621737.474332	1892034.7599
116	621737.612642	1892035.26338
117	621737.836153	1892035.73526
118	621738.138095	1892036.16123
119	621738.509321	1892036.5284
120	621738.938587	1892036.82565
121	621739.412889	1892037.04396
122	621749.801604	1892040.71221
123	621758.275746	1892043.70436
124	621758.687668	1892043.81755
125	621777.525215	1892047.57553
126	621777.622833	1892047.59316
127	621797.727621	1892050.69684
128	621798.185274	1892050.73195
129	621798.478747	1892050.71756
130	621804.617548	1892050.11414
131	621804.845019	1892050.08295
132	621805.017579	1892050.04727
133	621808.751245	1892049.16014
134	621809.083801	1892049.06047
135	621809.273679	1892048.98393
136	621812.280258	1892047.65092
137	621812.56432	1892047.50647
138	621812.862447	1892047.30979

Polígono: SELVA BAJA POLÍGONO 1

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	621741.461723	1892031.4047

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
2	621717.920899	1892022.73873





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
3	621717.513851	1892022.62157
4	621712.198025	1892021.49083
5	621712.094796	1892021.47075
6	621711.917213	1892021.44489
7	621710.44511	1892021.27548
8	621705.284149	1892020.7635
9	621704.97347	1892020.74892
10	621700.213389	1892020.79529
11	621699.959828	1892020.80851
12	621690.81556	1892021.67445
13	621678.316801	1892022.74131
14	621666.252083	1892023.49979
15	621645.707097	1892017.03608
16	621616.550156	1892007.10144
17	621604.480969	1892002.67447
18	621597.735755	1891999.99132
19	621595.116673	1891998.73028
20	621592.385281	1891997.24377
21	621588.521066	1891994.44874
22	621584.406146	1891990.41228
23	621579.970431	1891984.2726
24	621578.432519	1891980.78132
25	621573.966252	1891970.64224
26	621573.912159	1891970.52621
27	621570.7722	1891964.15019
28	621570.67893	1891963.97558
29	621570.576847	1891963.81124
30	621567.537162	1891959.25265
31	621567.331419	1891958.97931
32	621563.574992	1891954.57576
33	621563.388461	1891954.37625
34	621558.848453	1891949.94341
35	621558.680979	1891949.79178
36	621558.495615	1891949.6482
37	621555.606589	1891947.58589
38	621555.547374	1891947.54468
39	621548.818931	1891942.98181
40	621544.207472	1891939.7345
41	621541.550669	1891937.42409

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
42	621536.181918	1891932.01045
43	621535.337979	1891928.85748
44	621535.259073	1891928.6071
45	621535.09384	1891928.2342
46	621534.466334	1891927.04382
47	621533.409061	1891925.03817
48	621531.705475	1891921.80646
49	621531.422229	1891921.36687
50	621531.066954	1891920.98316
51	621530.650444	1891920.66696
52	621530.185355	1891920.42789
53	621529.685818	1891920.27322
54	621529.167012	1891920.20764
55	621528.6447	1891920.23315
56	621528.134753	1891920.34897
57	621527.652664	1891920.55158
58	621527.213082	1891920.83482
59	621526.829363	1891921.1901
60	621526.513167	1891921.60661
61	621526.274101	1891922.0717
62	621526.119429	1891922.57123
63	621526.05385	1891923.09004
64	621526.079357	1891923.61235
65	621526.195175	1891924.1223
66	621526.397786	1891924.60439
67	621528.101372	1891927.8361
68	621529.158645	1891929.84175
69	621529.629094	1891930.73419
70	621530.592176	1891934.33229
71	621530.769255	1891934.8202
72	621531.027786	1891935.27029
73	621531.360027	1891935.66908
74	621537.368375	1891941.72765
75	621537.529899	1891941.87894
76	621540.406212	1891944.37993
77	621540.627431	1891944.55185
78	621545.407749	1891947.91778
79	621552.149953	1891952.49027
80	621554.821848	1891954.39758





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
81	621559.098977	1891958.57375
82	621562.643628	1891962.72897
83	621565.476111	1891966.97683
84	621568.501183	1891973.11956
85	621572.941641	1891983.20005
86	621574.607446	1891986.98167
87	621574.754809	1891987.2723
88	621574.92113	1891987.52917
89	621579.69178	1891994.13244
90	621579.825401	1891994.30394
91	621580.02273	1891994.51722
92	621584.479921	1891998.88942
93	621584.652362	1891999.04591
94	621584.822511	1891999.17856
95	621589.02439	1892002.21783
96	621589.282604	1892002.38513
97	621589.348534	1892002.4221
98	621592.313999	1892004.03599
99	621592.446621	1892004.10396
100	621595.227676	1892005.44298
101	621595.420278	1892005.52754
102	621602.300957	1892008.26456
103	621602.37671	1892008.29352
104	621614.520114	1892012.74771
105	621614.582125	1892012.7696
106	621643.805453	1892022.72686
107	621643.872688	1892022.74889
108	621664.983398	1892029.39058
109	621665.33992	1892029.47917
110	621665.704596	1892029.52351
111	621666.071959	1892029.52296
112	621678.726746	1892028.72739
113	621678.79366	1892028.72243
114	621691.353538	1892027.65029
115	621700.398984	1892026.79377
116	621704.85432	1892026.7503
117	621709.805683	1892027.24131
118	621711.088993	1892027.38916
119	621716.05513	1892028.44552

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
120	621739.394116	1892037.03719
121	621739.898683	1892037.17341
122	621740.419232	1892037.21999
123	621740.939968	1892037.17553
124	621741.445084	1892037.04137
125	621741.919253	1892036.82158
126	621742.348082	1892036.52284
127	621742.718558	1892036.15421
128	621743.019437	1892035.72687
129	621743.241587	1892035.25381
130	621743.378266	1892034.74936
131	621743.425326	1892034.22886
132	621743.38134	1892033.70808
133	621743.247641	1892033.20284
134	621743.028287	1892032.72847
135	621742.729937	1892032.29937
136	621742.361644	1892031.92856
137	621741.934585	1892031.62729
138	621741.461723	1892031.4047





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Polígono: SELVA BAJA POLÍGONO 2

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	621602.372901	1891268.57073
2	621605.649561	1891267.8049
3	621609.548204	1891267.97755
4	621613.237112	1891268.59099
5	621617.658884	1891271.54769
6	621619.451886	1891273.07991
7	621621.48461	1891275.99821
8	621622.982436	1891282.3902
9	621622.612477	1891289.20437
10	621619.512885	1891299.51828
11	621619.431524	1891299.86076
12	621619.413748	1891299.97424
13	621618.789668	1891304.52652
14	621618.762245	1891304.88644
15	621618.689234	1891309.50446
16	621618.703913	1891309.82652
17	621619.123717	1891314.02765
18	621619.154427	1891314.2503
19	621619.218101	1891314.53158
20	621625.238511	1891336.22483
21	621630.525375	1891354.16655
22	621630.544986	1891354.23047
23	621633.75935	1891364.30479
24	621633.798319	1891364.41895
25	621633.907685	1891364.68031
26	621636.960214	1891371.10514
27	621637.07185	1891371.31772
28	621637.143642	1891371.4357
29	621642.953573	1891380.50718
30	621643.181724	1891380.81756
31	621643.284831	1891380.93415
32	621671.229893	1891410.92968
33	621676.720963	1891416.64882
34	621676.948765	1891416.86259
35	621684.31643	1891423.08771
36	621684.626415	1891423.31639
37	621696.48029	1891430.93685

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
38	621708.562603	1891438.71139
39	621713.468342	1891443.03096
40	621718.293804	1891448.27631
41	621723.051829	1891454.94846
42	621726.776126	1891462.55505
43	621731.880733	1891475.25076
44	621735.391657	1891484.95623
45	621737.258075	1891492.21844
46	621738.652133	1891501.43583
47	621740.152025	1891524.25394
48	621740.686696	1891537.50828
49	621739.80672	1891549.94783
50	621735.688125	1891569.15258
51	621729.847609	1891587.86596
52	621720.88192	1891605.29182
53	621713.929839	1891616.72309
54	621713.894964	1891616.78194
55	621713.695423	1891617.19873
56	621711.338954	1891623.28568
57	621711.231748	1891623.63353
58	621710.242243	1891627.71533
59	621710.203374	1891627.90117
60	621710.185144	1891628.01797
61	621709.476172	1891633.23272
62	621709.448905	1891633.65232
63	621709.521634	1891640.71764
64	621709.530735	1891640.92226
65	621711.870051	1891670.62576
66	621714.19776	1891698.44287
67	621714.677543	1891704.17627
68	621714.71267	1891704.44705
69	621714.756779	1891704.65416
70	621716.891554	1891713.18762
71	621716.98279	1891713.48562
72	621717.074878	1891713.70997
73	621719.283621	1891718.52696
74	621719.412535	1891718.77655





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
75	621719.495184	1891718.91137
76	621722.69657	1891723.83721
77	621722.930478	1891724.15022
78	621726.044528	1891727.7357
79	621726.321529	1891728.01525
80	621730.290414	1891731.52675
81	621730.349954	1891731.57806
82	621730.676718	1891731.81663
83	621737.300346	1891735.99834
84	621744.989759	1891740.67495
85	621749.18958	1891744.24436
86	621753.382904	1891749.02112
87	621759.832567	1891761.1061
88	621759.881155	1891761.19359
89	621760.0411	1891761.4416
90	621763.493591	1891766.25716
91	621763.633589	1891766.43752
92	621763.753065	1891766.57155
93	621766.817413	1891769.80865
94	621767.081255	1891770.05563
95	621771.110621	1891773.35702
96	621771.532198	1891773.64602
97	621783.583755	1891780.35607
98	621806.414554	1891792.58141
99	621815.062797	1891798.17023
100	621825.91084	1891806.91838
101	621830.493625	1891810.61406
102	621830.876847	1891810.87687
103	621831.214357	1891811.04441
104	621835.865342	1891812.99939
105	621836.001772	1891813.05286
106	621836.495794	1891813.18622
107	621841.461012	1891814.08096
108	621841.987504	1891814.12752
109	621842.123956	1891814.12442
110	621845.586834	1891813.96675
111	621845.971327	1891813.92428
112	621846.301628	1891813.84655
113	621852.414946	1891812.03755

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
114	621852.876825	1891811.85221
115	621853.302885	1891811.60528
116	621853.681504	1891811.28569
117	621854.002356	1891810.90813
118	621854.256687	1891810.48291
119	621854.437561	1891810.02162
120	621854.540043	1891809.53686
121	621854.561338	1891809.04184
122	621854.500866	1891808.55007
123	621854.360275	1891808.07496
124	621854.143401	1891807.62947
125	621853.85616	1891807.22575
126	621853.506386	1891806.87482
127	621853.10362	1891806.58624
128	621852.65885	1891806.36789
129	621852.184207	1891806.22573
130	621851.692638	1891806.16363
131	621851.197552	1891806.18328
132	621850.712454	1891806.28416
133	621844.949219	1891807.98956
134	621842.187794	1891808.1153
135	621837.885396	1891807.33999
136	621833.930106	1891805.67744
137	621829.677284	1891802.24785
138	621818.706619	1891793.40081
139	621818.451693	1891793.21643
140	621809.567644	1891787.47521
141	621809.439347	1891787.39679
142	621809.355501	1891787.35015
143	621786.459388	1891775.09007
144	621774.70565	1891768.54582
145	621771.044205	1891765.54599
146	621768.250821	1891762.59513
147	621765.032697	1891758.10646
148	621758.512924	1891745.89011
149	621758.333182	1891745.59548
150	621758.120792	1891745.32345
151	621753.553992	1891740.12125
152	621753.242265	1891739.81448





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
153	621748.68714	1891735.94314
154	621748.310388	1891735.67196
155	621740.460888	1891730.89824
156	621734.084772	1891726.87256
157	621730.445022	1891723.65226
158	621727.613723	1891720.39263
159	621724.645913	1891715.82618
160	621722.64472	1891711.46183
161	621720.636381	1891703.43378
162	621720.176862	1891697.94253
163	621717.85036	1891670.14006
164	621715.520259	1891640.55334
165	621715.450918	1891633.82447
166	621716.109678	1891628.97905
167	621717.016288	1891625.2392
168	621719.19455	1891619.61336
169	621726.063854	1891608.3182
170	621726.098729	1891608.25935
171	621726.168278	1891608.13186
172	621735.301644	1891590.3801
173	621735.453096	1891590.03365
174	621735.497781	1891589.90138
175	621741.456465	1891570.80939
176	621741.526007	1891570.54466
177	621745.717636	1891550.99936
178	621745.738755	1891550.89124
179	621745.776853	1891550.58199
180	621746.683494	1891537.7655
181	621746.690972	1891537.55381
182	621746.688534	1891537.43289
183	621746.145619	1891523.97415
184	621746.141596	1891523.8983
185	621744.630897	1891500.91578
186	621744.603624	1891500.66393
187	621743.167831	1891491.17059
188	621743.155988	1891491.09827
189	621743.10714	1891490.87246
190	621741.167109	1891483.32384
191	621741.082621	1891483.05006

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
192	621737.503946	1891473.15731
193	621737.467298	1891473.06145
194	621732.302123	1891460.2151
195	621732.213068	1891460.01504
196	621728.33206	1891452.08838
197	621728.235755	1891451.90759
198	621728.080229	1891451.66576
199	621723.07055	1891444.64072
200	621722.926133	1891444.45418
201	621722.835848	1891444.35143
202	621717.77718	1891438.85259
203	621717.551867	1891438.63213
204	621712.358288	1891434.05911
205	621712.304116	1891434.01255
206	621711.999111	1891433.78784
207	621699.725937	1891425.89049
208	621688.035502	1891418.3751
209	621680.940609	1891412.38045
210	621675.58903	1891406.80682
211	621647.85982	1891377.04274
212	621642.29836	1891368.35922
213	621639.41394	1891362.28822
214	621636.271242	1891352.43851
215	621631.0071	1891334.57457
216	621625.068401	1891313.17504
217	621624.691417	1891309.40244
218	621624.758626	1891305.16232
219	621625.326363	1891301.02102
220	621628.461707	1891290.58814
221	621628.543067	1891290.24566
222	621628.584232	1891289.88735
223	621628.996898	1891282.28658
224	621628.989709	1891281.86038
225	621628.922189	1891281.4395
226	621627.195365	1891274.07026
227	621627.086119	1891273.70841
228	621626.93224	1891273.36318
229	621626.736173	1891273.04003
230	621624.155217	1891269.33466





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
231	621623.991664	1891269.12097
232	621623.642497	1891268.76864
233	621621.412091	1891266.86272
234	621621.140982	1891266.65829
235	621616.034677	1891263.24386
236	621615.670609	1891263.03569
237	621615.281063	1891262.88033
238	621614.873656	1891262.78082
239	621610.353889	1891262.02914
240	621609.994492	1891261.99143
241	621605.502045	1891261.79248
242	621605.0917	1891261.80242
243	621604.686552	1891261.86827
244	621600.696679	1891262.8008
245	621600.353385	1891262.90299
246	621600.097524	1891263.00975
247	621596.055199	1891264.92027
248	621595.83712	1891265.03451
249	621595.513478	1891265.25051
250	621592.266081	1891267.7366
251	621591.992523	1891267.97352
252	621591.749482	1891268.24165
253	621588.871097	1891271.83034
254	621588.613262	1891272.20738
255	621588.490973	1891272.44262
256	621586.755792	1891276.17482
257	621586.65708	1891276.41352
258	621586.583428	1891276.64452
259	621585.936887	1891278.9969
260	621585.875193	1891279.27101
261	621585.850809	1891279.436
262	621585.429288	1891282.96347
263	621585.408096	1891283.31943
264	621585.423065	1891283.61874
265	621585.956723	1891288.94083
266	621585.987331	1891289.16246
267	621586.001325	1891289.23639
268	621591.459208	1891316.21427
269	621594.541048	1891332.67576

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
270	621597.091588	1891365.69662
271	621597.128255	1891365.98653
272	621597.164485	1891366.16139
273	621598.716112	1891372.66887
274	621598.819556	1891373.01086
275	621600.283817	1891376.93196
276	621600.439208	1891377.27914
277	621603.999017	1891384.04601
278	621604.059345	1891384.15511
279	621610.959861	1891395.98439
280	621627.898542	1891425.02201
281	621642.886586	1891450.71556
282	621658.701364	1891478.93104
283	621665.160787	1891495.76379
284	621668.287324	1891509.47133
285	621673.40887	1891534.33571
286	621673.572639	1891540.08418
287	621673.032745	1891545.19117
288	621671.034136	1891552.65366
289	621667.409131	1891560.84447
290	621658.287909	1891581.31306
291	621641.933283	1891616.99716
292	621637.662199	1891622.53606
293	621632.668542	1891626.99471
294	621626.734256	1891630.39589
295	621616.430208	1891634.53757
296	621616.252812	1891634.61562
297	621613.519574	1891635.92514
298	621613.315812	1891636.03257
299	621613.108001	1891636.1642
300	621610.922402	1891637.67754
301	621610.70185	1891637.84586
302	621610.596916	1891637.93816
303	621608.409001	1891639.95494
304	621608.144165	1891640.23241
305	621608.084969	1891640.30524
306	621605.951506	1891643.01566
307	621605.710759	1891643.3712
308	621605.661734	1891643.45951





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
309	621604.25878	1891646.09024
310	621604.077906	1891646.501
311	621603.253983	1891648.89565
312	621603.131885	1891649.37775
313	621602.413902	1891653.93794
314	621602.377421	1891654.40437
315	621602.387793	1891654.65361
316	621602.806784	1891659.67929
317	621602.841989	1891659.95099
318	621602.978344	1891660.45887
319	621604.349768	1891664.20394
320	621604.543812	1891664.6283
321	621610.445751	1891675.26112
322	621613.581243	1891682.48506
323	621615.678299	1891688.86495
324	621617.734859	1891697.22753
325	621618.708227	1891701.51938
326	621623.548069	1891723.92524
327	621624.059606	1891731.25979
328	621623.81781	1891735.8279
329	621622.824519	1891742.90006
330	621621.166255	1891751.69454
331	621621.12781	1891751.98432
332	621620.390884	1891760.84494
333	621620.380872	1891761.12409
334	621620.573419	1891770.60739
335	621620.585401	1891770.82108
336	621621.624642	1891782.12347
337	621624.549032	1891812.30072
338	621624.77539	1891822.81926
339	621623.906126	1891830.09302
340	621622.896244	1891834.64763
341	621621.140006	1891841.86778
342	621621.100587	1891842.05589
343	621621.056244	1891842.4908
344	621620.828847	1891850.4167
345	621620.827613	1891850.50274
346	621620.862227	1891850.95714
347	621621.437828	1891854.71343

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
348	621621.44879	1891854.77997
349	621621.553974	1891855.19808
350	621623.043793	1891859.7184
351	621623.073954	1891859.8054
352	621623.238597	1891860.17719
353	621625.456325	1891864.38854
354	621625.512684	1891864.49069
355	621625.724397	1891864.80873
356	621627.828103	1891867.57006
357	621627.920452	1891867.68527
358	621633.673019	1891874.48192
359	621636.356559	1891878.21738
360	621639.177974	1891883.46484
361	621641.544121	1891889.62368
362	621642.449949	1891893.52634
363	621646.343559	1891915.54495
364	621646.388681	1891915.75566
365	621647.416713	1891919.83498
366	621647.506681	1891920.12793
367	621647.537185	1891920.20815
368	621649.435157	1891924.99233
369	621649.625655	1891925.38605
370	621649.676069	1891925.47016
371	621652.059546	1891929.30341
372	621652.320644	1891929.66128
373	621655.274586	1891933.09782
374	621655.611656	1891933.43229
375	621659.178553	1891936.45068
376	621659.217523	1891936.48297
377	621665.891785	1891941.91723
378	621672.858745	1891949.23182
379	621676.996842	1891954.9181
380	621680.323431	1891960.07185
381	621687.041969	1891970.76941
382	621687.198154	1891970.99456
383	621690.987765	1891975.95728
384	621691.073959	1891976.06493
385	621691.27743	1891976.28422
386	621695.794983	1891980.69032





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
387	621695.961283	1891980.8408
388	621696.312003	1891981.09435
389	621704.087127	1891985.90153
390	621704.16477	1891985.94793
391	621704.526951	1891986.12571
392	621709.509192	1891988.16792
393	621709.641346	1891988.2184
394	621725.803648	1891993.83837
395	621736.68766	1891998.94359
396	621743.754619	1892004.04898
397	621744.17884	1892004.30497
398	621744.63941	1892004.48765
399	621745.123767	1892004.59203
400	621745.618698	1892004.61526
401	621746.110703	1892004.55671
402	621746.586361	1892004.41798
403	621747.032698	1892004.20285
404	621747.437538	1892003.9172
405	621747.789839	1892003.5688
406	621748.07999	1892003.16717
407	621748.300078	1892002.72325
408	621748.444098	1892002.24917
409	621748.508123	1892001.75785
410	621748.490405	1892001.26269
411	621748.391429	1892000.7772
412	621748.213893	1892000.31462
413	621747.962641	1891999.88758
414	621747.644527	1891999.50771
415	621747.268226	1891999.18538
416	621739.973189	1891993.91523
417	621739.716385	1891993.74895
418	621739.49037	1891993.63097
419	621728.210318	1891988.33998
420	621727.941998	1891988.2297
421	621711.70934	1891982.58527
422	621707.031754	1891980.66793
423	621699.748023	1891976.16457
424	621695.623519	1891972.14182
425	621692.050048	1891967.46215

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
426	621685.384577	1891956.84931
427	621681.992419	1891951.59376
428	621681.897559	1891951.45544
429	621677.593454	1891945.54105
430	621677.465911	1891945.37793
431	621677.34009	1891945.23722
432	621670.105482	1891937.64163
433	621669.844438	1891937.39844
434	621663.02792	1891931.84814
435	621659.66932	1891929.006
436	621657.032846	1891925.93893
437	621654.913244	1891922.53007
438	621653.186789	1891918.17823
439	621652.23312	1891914.39399
440	621648.344425	1891892.40319
441	621648.312574	1891892.2473
442	621647.341627	1891888.06407
443	621647.229069	1891887.69138
444	621644.710694	1891881.13565
445	621644.552539	1891880.79086
446	621641.548911	1891875.2045
447	621641.504704	1891875.12519
448	621641.343082	1891874.87485
449	621638.47638	1891870.88443
450	621638.333941	1891870.70152
451	621632.554139	1891863.87269
452	621630.648673	1891861.37158
453	621628.663992	1891857.60277
454	621627.330725	1891853.55745
455	621626.834175	1891850.31704
456	621627.044712	1891842.97879
457	621628.74042	1891836.00616
458	621629.796116	1891831.24637
459	621629.821672	1891831.11791
460	621629.846052	1891830.95295
461	621630.75804	1891823.32169
462	621630.778889	1891822.93343
463	621630.545219	1891812.05897
464	621630.531925	1891811.83415





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
465	621627.59807	1891781.55941
466	621626.570002	1891770.37834
467	621626.383095	1891761.18767
468	621627.094299	1891752.63633
469	621628.736819	1891743.92534
470	621628.756426	1891743.80417
471	621629.777582	1891736.53361
472	621629.802547	1891736.27493
473	621630.060944	1891731.39319
474	621630.065138	1891731.23462
475	621630.057868	1891731.02589
476	621629.518569	1891723.29328
477	621629.480262	1891722.98106
478	621629.458207	1891722.86859
479	621624.566374	1891700.22242
480	621623.573999	1891695.84751
481	621621.477306	1891687.32071
482	621621.414094	1891687.10035
483	621619.238129	1891680.4804
484	621619.207219	1891680.39112
485	621619.140096	1891680.22272
486	621615.891552	1891672.73831
487	621615.762611	1891672.47682
488	621609.903413	1891661.92101
489	621608.752459	1891658.778
490	621608.397013	1891654.51453
491	621609.013417	1891650.5981
492	621609.665193	1891648.7032
493	621610.830733	1891646.51765
494	621612.651586	1891644.20438
495	621614.509845	1891642.49147
496	621616.327349	1891641.233
497	621618.757851	1891640.06852
498	621629.164665	1891635.88554
499	621629.537598	1891635.70479
500	621635.928431	1891632.04193
501	621636.360906	1891631.73962
502	621636.430596	1891631.6793
503	621641.865969	1891626.82626

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
504	621642.166049	1891626.51682
505	621642.243633	1891626.42038
506	621646.893653	1891620.39006
507	621647.116013	1891620.05813
508	621647.245148	1891619.80806
509	621663.755433	1891583.78413
510	621672.892712	1891563.27969
511	621676.615085	1891554.8689
512	621676.690823	1891554.68084
513	621676.769616	1891554.43089
514	621678.889284	1891546.51638
515	621678.945836	1891546.26121
516	621678.974788	1891546.05566
517	621679.560522	1891540.51507
518	621679.577146	1891540.19968
519	621679.57593	1891540.11424
520	621679.398957	1891533.90229
521	621679.354597	1891533.46678
522	621679.338488	1891533.38249
523	621674.150848	1891508.19889
524	621670.963051	1891494.22128
525	621670.848136	1891493.83798
526	621664.22531	1891476.57878
527	621664.041414	1891476.18677
528	621648.093047	1891447.73343
529	621633.081206	1891421.99877
530	621616.142521	1891392.96114
531	621609.278483	1891381.19442
532	621605.83799	1891374.65436
533	621604.509534	1891371.09706
534	621603.055598	1891364.9993
535	621600.510743	1891332.05204
536	621600.471248	1891331.74657
537	621597.348562	1891315.06731
538	621591.911855	1891288.19331
539	621591.426014	1891283.34809
540	621591.781804	1891280.37068
541	621592.302358	1891278.4767
542	621593.778681	1891275.30127





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
543	621596.202295	1891272.27958
544	621598.90746	1891270.20859
545	621602.372901	1891268.57073

- 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: SAN ANDRÉS CHICAHUAXTLA

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN:

Especie	N° de individuos	Volumen	Unidad de medida
<i>Fraxinus uhdei</i>	21	.6693	Metros cúbicos
<i>Acaciella angustissima</i>	4.726	32	Metros cúbicos
<i>Quercus castanea</i>	141	10.0581	Metros cúbicos
<i>Tecoma stans</i>	11	.1101	Metros cúbicos
<i>Litsea glaucescens</i>	28	.6582	Metros cúbicos
<i>Trichilia havanensis</i>	21	.3365	Metros cúbicos
<i>Luehea candida</i>	172	8.848	Metros cúbicos
<i>Ardisia revoluta</i>	21	.4539	Metros cúbicos
<i>Acacia pennatula</i>	32	.9111	Metros cúbicos
<i>Croton draco</i>	547	10.058	Metros cúbicos
<i>Oreopanax xalapensis</i>	55	1.0595	Metros cúbicos
<i>Bursera bipinnata</i>	75	5.7541	Metros cúbicos
<i>Ficus insipida</i>	11	.8866	Metros cúbicos
<i>Thevetia thevetioides</i>	161	6.285	Metros cúbicos
<i>Vatairea lundelli</i>	32	.4106	Metros cúbicos
<i>Annona muricata</i>	97	3.2725	Metros cúbicos
<i>Clethra macrophylla</i>	17	4.8752	Metros cúbicos
<i>Psidium sartorium</i>	43	2.3078	Metros cúbicos
<i>Ilex toluhana</i>	11	.0968	Metros cúbicos





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

<i>Plumeria rubra</i>	11	.0797	Metros cúbicos
<i>Miconia sp.</i>	21	.1704	Metros cúbicos
<i>Calea urticifolia</i>	11	.0357	Metros cúbicos
<i>Clusia sp.</i>	11	1.1427	Metros cúbicos
<i>Diphysa americana</i>	75	1.5112	Metros cúbicos
<i>Pinus douglasiana</i>	17	1.9132	Metros cúbicos

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- V. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- VI. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley 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.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

- VIII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.
- IX. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- X. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.
- XI. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- XII. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este Resolutivo.
- XIII. Se deberá dar cumplimiento a los términos y condicionantes establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental número SEMARNAT-UGA-0877-2024, de fecha 23 de septiembre de 2024.
- XIV. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Oficina de Representación la documentación correspondiente.
- XV. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Oficina de Representación, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término 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.
- XVI. Se deberá presentar a esta Oficina de Representación con copia a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el Estado, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025**

- xvii. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Oaxaca con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- xviii. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de 2 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Oficina de Representación, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.
- xix. 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.
- xx. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 35, fracción XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

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

- I. El COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Oaxaca, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. El COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el estado de Oaxaca, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- IV. El COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Oficina de Representación, en los términos y para los efectos que establece el artículo 42 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como los artículos 22 y 23 de su Reglamento, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-0373-2025

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 COMISARIADO DE BIENES COMUNALES DE SAN ANDRES CHICAHUAXTLA, en su carácter de PROMOVENTE, la presente resolución del proyecto denominado **CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Putla Villa de Guerrero 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

Titular de la Oficina de Representación en Oaxaca

DR. FILEMÓN MANZANO MÉNDEZ



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

- C.c.e.p. - Ing. Rafael Obregón Viloria.- Director 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



2025
Año de
La Mujer
Indígena







OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL
ESTADO DE OAXACA

BITÁCORA: 20/DS-0235/06/24

OFICIO: SEMARNAT-AR-0373-2025

Oaxaca de Juárez, Oaxaca a 12 de marzo de 2025

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 "CONSTRUCCIÓN DE CAMINO PLAN DE GUAJOLOTE - SAN MARCOS MESONCITO DEL KM 0+000 AL KM 7+360, SUBTRAMO DEL KM 2+300 AL KM 4+300"

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-059 SEMARNAT-2010, sobre todo para el caso de la fauna silvestre considerando su dinámica en desplazamientos.

Objetivos particulares

- 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 con 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 esta, 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 con 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.

Considerando los criterios anteriores, se reporta dentro del predio la presencia de *Litsea glaucescens* y *Vatairea lundellii*, especies clasificadas como En peligro de extinción, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Considerando lo anterior, las especies que cumplen los criterios y por lo tanto son susceptibles de rescate y reubicación son:

Nombre común	Especie	Categoría NOM-059	Distribución	Forma de reproducción
Laurel de la sierra	<i>Litsea glaucescens</i>	P	Nativa	Sexual
Amargoso	<i>Vatairea lundellii</i>	P	Nativa	Sexual
Amate	<i>Ficus insipida</i>	S/C	Endémica	Sexual
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	S/C	Nativa	Sexual
Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	S/C	Nativa	Asexual
Copal	<i>Bursera bipinnata</i>	S/C	Endémica	Asexual
Marangola	<i>Clethra macrophylla</i>	S/C	Endémica	Sexual
Flor de gallito	<i>Diphysa americana</i>	S/C	Nativa	Sexual/asexual
Macuilillo	<i>Oreopanax xalapensis</i>	S/C	Endémica	Sexual/asexual
Maguey	<i>Agave rhodacantha</i>	S/C	Endémica	Asexual
Magueyito	<i>Tillandsia makoyana</i>	S/C	Endémica	Sexual/asexual





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 3.2099 ha (2,620 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 2,800 a 3,000 plantas.

En la siguiente tabla se muestra el método de rescate de cada especie.

Número de individuos y técnica de rescate a emplear por especie seleccionada

Número de individuos y técnica de rescate a emplear por especie seleccionada				
Nombre común	Nombre científico	Nº de individuos	Semilla a recolectar	Técnica de rescate
Estrato arbóreo				
Laurel de la sierra	<i>Litsea glaucescens</i>	189	550*	Colecta de semilla
Amargoso	<i>Vatairea lundellii</i>	32	550*	Colecta de semilla
Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	11		Rescate de individuo completo/Estacas
Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	11	550*	Colecta de semilla
Estrato arbustivo				
Copal	<i>Bursera bipinnata</i>	258		Rescate de individuo completo/ Colecta de semilla
Marangola	<i>Clethra macrophylla</i>	258	450*	
Flor de gallito	<i>Diphysa americana</i>	172	450*	
Macuilillo	<i>Oreopanax xalapensis</i>	115	450*	
Camote de venado	<i>Psacalium paucicapitatum</i>	304		
Estrato de suculentas				
Maguey	<i>Agave rhodacantha</i>	64		Rescate de individuo completo
Magueyito	<i>Tillandsia makoyana</i>	23		

*Cantidades propuestas contando con imprevistos o cambios a lo largo del programa de rescate y reforestación.

Nota: no todas serán posible rescatar.

Métodos de rescate flora silvestre





Colecta de estacas

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

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

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

Las especies propuestas para rescate y que por su fisiología permiten esta forma de reproducción son: *Moringa oleífera*, *Celtis iguanaea*, *Azadirachta indica*, 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 despalle 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 EDE 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 (xylema y floema) en el nuevo tejido formado

SELECCIÓN DEL MATERIAL POR ESTACAS

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

Colecta de germoplasma o semillas

Las semillas en una estructura que se forma luego de la fecundación de un óvulo 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 en semillas secas guardadas a bajas temperaturas y bajos niveles de humedad.

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.

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.

Rescate de cactáceas

Para plantas pequeñas (menores a 1 m), se escarba en forma de cajete con un talache o pica, a una distancia entre 10 y 30 cm de separación de la planta, hasta la liberación de las raíces, cuidando no dañar tallos, ramas, brotes o hijuelos.

Para plantas que habitan sobre rocas, se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo de geólogo para extraer la planta sin dañar sus raíces.

Para plantas grandes, a veces es necesaria la construcción previa de estructuras de madera o metálicas que protejan y sujeten a la planta totalmente, y la planta debe ser asegurada a dicha estructura antes de proceder a la excavación, misma que se realiza alrededor de la base del tallo de la planta, a una distancia de 40 a 50 cm, hasta liberar las raíces y procurando no dañar los tallos.

Otra propuesta para preservar plantas de gran porte, como las candelabroiformes y no sea posible su extracción total, es obtener esquejes o brotes, cortando los brazos en la parte de inserción del tallo, para obtener plantas nuevas.

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 del sitio de reubicación

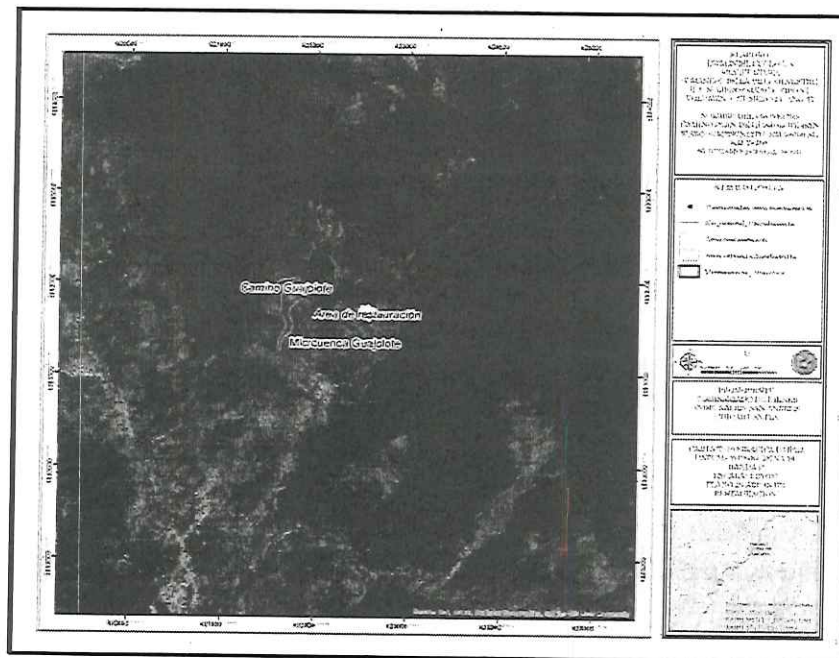
SUPERFICIE	VERTICE	X	Y
3.2099	1	622454.3032	1891636.3098
	2	622454.3032	1891742.1342
	3	622532.6917	1891769.5702
	4	622607.4748	1891757.9340
	5	622658.7747	1891687.3965
	6	622652.3622	1891629.6840
	7	622613.8873	1891578.3841
	8	622532.6917	1891569.6796
	9	622454.3032	1891636.3098





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 (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



Diseño y trazo de la plantación

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

Para la realización de las actividades de reforestación, se hará mediante un diseño de plantación a

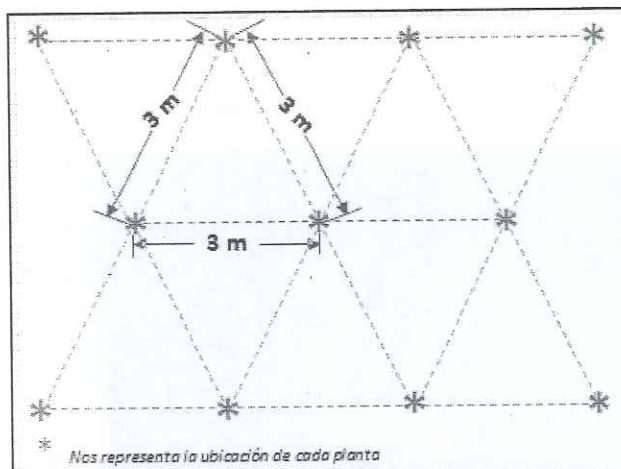




tresbolillo, considerando que el terreno se encuentra en un sitio definido de acuerdo con su relieve y topografía como llanura costera con lomeríos de piso rocoso y cementado.

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

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



Colocación de plantas en un trazo de plantación en tresbolillo

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.

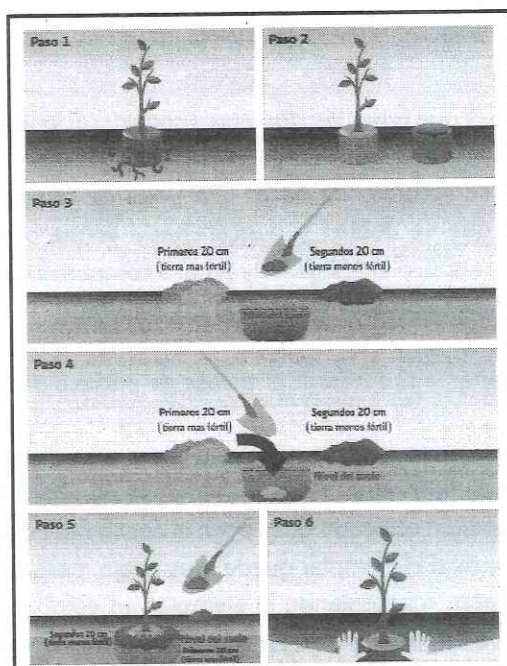
Al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

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



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

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



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

Obras de conservación de suelos

Zanja trinchera (tinas ciegas).

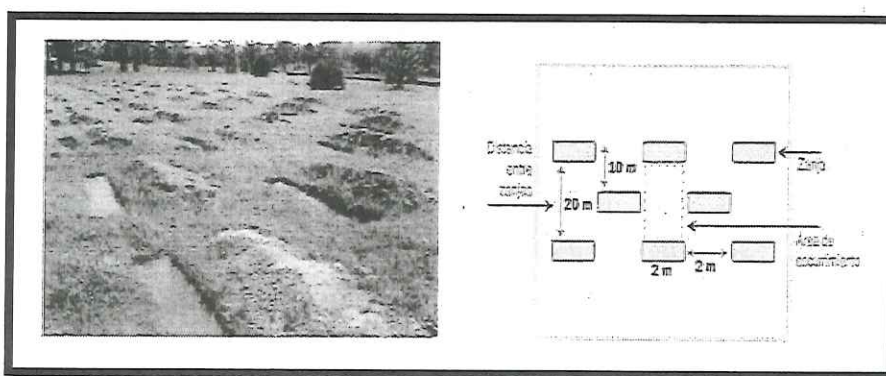
Son excavaciones en curvas a nivel de 0.40 metros de ancho x 0.40 metros de profundidad y 2 metros de longitud. Estas obras sirven para reducir la erosión hídrica. Interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua de la lluvia y auxiliar en la reforestación en la sobrevivencia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



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 esta. 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 destrucción manual	Control mecánico y físico	Control biológico	Control químico
Quando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, es necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.	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 denominados focos de infección debido a su condición. Los árboles derribados y el material secundario (ramas y ramillas) se deben de tratar en el sitio Raleo sanitario: Es el derribo de árboles aislados dentro de la plantación que están afectados severamente y cuya condición no puede revertirse Poda sanitaria: Es la remoción de una o más partes del árbol que han sido severamente afectadas por plagas o enfermedades. La remoción se	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. 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.	Plagas y enfermedades se controlan por medio de sustancias químicas o biológicas.





	efectúa por medio de podas		
--	----------------------------	--	--

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 de este.

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 cortafuego:** Una vez que se tienen las brechas cortafuego, 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.

Programa de actividades

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 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.

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

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

8

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





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

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

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

b) Estado sanitario

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

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

Donde:

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

ps= proporción estimada de árboles sanos

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

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

c) Crecimiento

El objetivo de evaluar el crecimiento de la plantación es definir su dinámica de desarrollo, así como su probable rendimiento a una edad o fecha determinada. Es común que la información que se va a capturar se registre de acuerdo con 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.

IX.1.5.11. Informe de avances y resultados

Estos datos se reportarán en una bitácora de obra la cual formara 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 Promovente
- Número de etapa según corresponda

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.

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 cacahuete. 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 cacahuete, con el objetivo de que sean atraídos también insectos que sirvan de alimento para las musarañas capturadas. En caso de coleccionar un ejemplar vivo se podrá mantener con lombrices y escarabajos hasta su liberación.

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

Reptiles

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

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



1 Siluetas

2 Sonidos

3 Trampas pozo

4 Captura manual:

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

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

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

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



