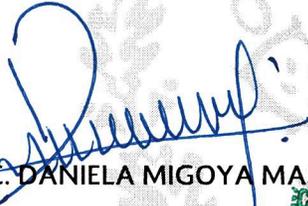




La Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la autorización para el **“cambio de uso de suelo en terrenos forestales”**, consistentes en: ***domicilio particular que es diferente al lugar donde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones, teléfono y correo electrónico de particulares y código QR***, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 46/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **09 de abril de 2018**.



LIC. DANIELA MIGOYA MASTRETTA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA
SEMARNAT





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

Puebla, Puebla, a 27 de febrero de 2018

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.01876 Hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"**, ubicado en el o los municipio(s) de Puebla, en el estado de Puebla.

DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONoz REPRESENTANTE LEGAL

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONoz en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.01876 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla, y

RESULTANDO

1. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 14 de agosto de 2017, recibido en esta Delegación Federal el 23 de agosto de 2017, DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONoz, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .01876 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

Remitirse al oficio UAJ21/453/2017 con fecha 23 de Octubre de 2017.

1. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/3640/2017 de fecha 13 de septiembre de 2017, esta Delegación Federal, requirió a DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONoz, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla, haciéndole la



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Remitirse al oficio DFP/SGPARN/3640/2017 con fecha 13 de Septiembre de 2017.

- i. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 16 de octubre de 2017, recibido en esta Delegación Federal el día 18 de octubre de 2018, DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONÓZ, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°DFP/SGPARN/3640/2017 de fecha 13 de septiembre de 2017, la cual cumplió con lo requerido.
- ii. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4595/2017 de fecha 24 de noviembre de 2017 recibido el 30 de noviembre de 2017, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado "**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4**", con ubicación en el o los municipio(s) Puebla en el estado de Puebla.
- iii. Que mediante oficio S/N de fecha 08 de diciembre de 2017, recibido en esta Delegación Federal el día 08 de diciembre de 2017, 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 "**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4**", con ubicación en el o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Reunidos los miembros del Consejo Estatal Forestal a las 11 horas del día viernes 08 de Diciembre de 2017, para abordar la viabilidad sobre el proyecto para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4", ubicado en el Municipio de Puebla, los miembros del Consejo Estatal Forestal emiten opinión favorable del proyecto para su ejecución.

- i. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4851/2017 de fecha 11 de diciembre de 2017 esta Delegación Federal notificó a DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONÓZ en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4**" con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla atendiendo lo siguiente:
- ii. 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 Delegación Federal y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 11 de Diciembre de 2017 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

El día 14 de Diciembre de 2017 se realizó la visita de verificación en el punto donde se



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

pretende realizar el cambio de uso de suelo para el proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4" posteriormente se inició el recorrido en el predio donde se contabilizaron 14 árboles a remover que se constituyen de 12 encinos y 2 tascates, en cada margen del cauce. Se sugiere que se construyan obras de retención de sedimentos sobre el cauce para retener el suelo que pudiera desprenderse, así mismo, dar seguimiento a las acciones para garantizar la sobrevivencia de ejemplares reubicados. De la visita de campo realizada se desprende que la vegetación a remover, corresponde a lo manifestado en el estudio técnico justificativo, el volumen corresponde a lo estimado ya que se contabilizó la misma cantidad de número de árboles. Las especies corresponden a las mencionadas en el estudio técnico justificativo. No existe inicio de obra ni se observó la ocurrencia de incendio en el área propuesta a realizar el cambio de uso de suelo.

- i. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4978/2017 de fecha 19 de diciembre de 2017, esta Delegación Federal, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XV, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONoz en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$1,840.03 (mil ochocientos cuarenta pesos 03/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .07 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Puebla.
- ii. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 12 de febrero de 2018, recibido en esta Delegación Federal el día 13 de febrero de 2018, DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONoz en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 1,840.03 (mil ochocientos cuarenta pesos 03/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .07 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Puebla.

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 Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 38,39 y 40 fracción XXIX 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 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

Desarrollo Forestal Sustentable, así como de 120 al 127 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 120 y 121 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 ESCRITO S/N de fecha 14 de Agosto de 2017, el cual fue signado por DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONÓZ, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de .01876 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II.- Lugar y fecha;

III.- Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y 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. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo 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 DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONÓZ, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, así como por ING. MANUEL MORALES MARTINEZ en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. PUE T-UI Vol. 1 Núm. 18.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo 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:

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;

III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

IV.- Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V.- Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VI.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII.- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

IX.- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X.- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI.- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV.- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Delegación Federal, mediante ESCRITO S/N y la información faltante con ESCRITO S/N, de fechas 14 de Agosto de 2017 y 16 de Octubre de 2017, 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 120 y 121 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 117, 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:



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

El artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

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 no se comprometerá la biodiversidad,*
2. *Que no se provocará la erosión de los suelos,*
3. *Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y*
4. *Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.*

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 **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

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

Considerando los índices de biodiversidad en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo resulta trascendente mencionar, que el cambio de uso de suelo que se propone llevar a cabo en una superficie de 0.01876 hectáreas, no comprometerá a la biodiversidad por determinar indicadores que no enfatizan una alerta roja, toda vez que en el área de interés donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, no existen poblaciones de especies, tanto de flora como de fauna, con estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por otra parte, todas las especies de flora presentes en las áreas de cambio de uso de suelo, están representadas dentro de la cuenca, significando que son especies comunes dentro de la superficie que se pretende afectar. De manera general, se aprecia que los índices de diversidad para los tres estratos son mayores en la cuenca que el área de cambio de uso de suelo, lo que evidencia que la totalidad de las especies en el área de cambio de uso de suelo se encuentran plenamente representadas en el muestreo dentro de la cuenca, considerando lo anterior, se puede concluir que la puesta en marcha del proyecto, no representa un factor que comprometa la biodiversidad tanto por las características que se tiene en el área del proyecto como la adecuada implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

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



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

normativas establecidas por el artículo 117 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, **no compromete la biodiversidad.**

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se provocará la erosión de los suelos**, se observó lo siguiente:

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

De acuerdo a las características y baja vulnerabilidad de afectar el suelo, los criterios que justifican el CUSTF, se argumentan de la siguiente manera: todo el material orgánico removido será utilizado para las áreas destinadas para la reforestación haciendo énfasis que la materia orgánica producto del despalme, es un importante reservorio de semillas y raíces que ayudarán en el proceso de la sucesión ecológica en las áreas destinadas a la recuperación vegetal con el objetivo de evitar la dispersión de partículas de suelo mediante el anclaje de la vegetación. Posteriormente se contempla un plus para mitigar un impacto negativo en el suelo, con un Programa de Conservación de Suelos y Reforestación el cual entrará en vigor iniciando la ejecución del proyecto, destacando obras de conservación del programa que antecede con la implementación de 188 terrazas individuales coadyuvando a la retención de azolve, aumento en la infiltración, favoreciendo al crecimiento y desarrollo de las plantas reforestadas, posterior a ello la erosión provocada en el área de CUSTF es de 0.511 toneladas, para compensar dicha pérdida, y con la implementación de las 188 terrazas en un año la erosión retenida será de 22.089 toneladas con esta obra propuesta no se compromete el suelo al ejecutar el CUSTF.

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 117, 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, **no se provocará la erosión de los suelos.**

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La precipitación promedio anual en la zona donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo es alrededor de 872.2 mm. Señalando que la superficie a afectar es de 0.01876 hectáreas donde se infiltran 64.65 m³ anuales de acuerdo al balance hídrico, para evitar afectar este recurso, se proponen medidas de mitigación, favoreciendo la disponibilidad del agua, además se aumentara la infiltración y tanto el agua que salga del sistema será menor. Por otra parte, utilizando los cálculos del área de CUSTF y realizando el balance hídrico, pero con la remoción total de los individuos, da como resultado que se tendrá una disminución de infiltración de 56.04 m³ de agua. Como anteriormente se mencionaba existe una infiltración de 65.64 m³ correspondiente al área de CUSTF, ejecutando el cambio de uso de suelo se tendrá una infiltración potencial de 56.04 m³, obteniendo así una pérdida de 9.599 m³/año. Cabe destacar que esta cifra ocupa solo el 0.00000013% del total de la cuenca; así mismo se recalca que el suelo solo estará descubierto de vegetación y una vez realizado los procesos de desmonte, extracción de materias primas y despalme, nos da como resultado que la pérdida de infiltración



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

en las zonas propuestas para cambio será mínima. Por otro lado, se menciona que las obras de conservación de suelos propuestas como lo es la reforestación y por ende la elaboración de terrazas individuales, lleva consigo ventajas como lo es la preservación del agua y azolve. Como dato adicional con la ejecución de las terrazas individuales programadas a ejecutar y realizados los cálculos correspondientes a la retención de agua se obtiene que implementando las 188 terrazas en una superficie de 0.300 hectáreas, en un periodo de un año se ganará una infiltración de 250.35 m³ por lo que no se compromete la calidad y cantidad del agua.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, 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, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

La estimación económica de los recursos biológicos forestales del área de cambio de uso de suelo es de \$ 31,111.82 sin embargo considerando que la inversión total del proyecto es de \$ 157,500.00 por lo que sustancialmente superior a los ingresos por cualquier actividad productiva del sector primario en la zona y por ende se puede concluir que el nuevo uso propuesto es más redituable económicamente que el que actualmente presenta la superficie del terreno.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstas ha quedado técnicamente demostrado que el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal mediante minuta de fecha ocho de Diciembre de 2017 emite opinión favorable.

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

un terreno incendiado 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, 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 observó vestigios de incendios forestales**.

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

SE ANEXA EL PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION A LA PRESENTE AUTORIZACIÓN

- vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 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° DFP/SGPARN/4978/2017 de fecha 19 de diciembre de 2017, 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 **\$1,840.03 (mil ochocientos cuarenta pesos 03/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .07 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, preferentemente en el estado de Puebla.

- viii. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante ESCRITO S/N de fecha 12 de febrero de 2018, recibido en esta Delegación Federal el 13 de febrero de 2018, DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONoz, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 1,840.03 (mil ochocientos cuarenta pesos 03/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .07 hectáreas con vegetación de Bosque de encino, para aplicar preferentemente en el estado de Puebla.

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 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXX, 38, 39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.01876 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla, promovido por **DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO ORONÓZ**, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, bajo los siguientes:

TERMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a 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: ZONA FEDERAL (MARGEN DERECHO)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	590277.264	2101895.991
2	590270.813	2101884.133
3	590265.812	2101884.271
4	590272.27	2101896.126

POLÍGONO: ZONA FEDERAL (MARGEN IZQUIERDO)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	590287.849	2101895.673
2	590281.405	2101883.811
3	590276.403	2101883.946
4	590282.855	2101895.805

POLÍGONO: (1) FUSIÓN DE LAS PARCELAS 66 Z-1 P2/2, 303 Z-1 P2/2, 67 Z-1 P2/2, 69 Z-1 P2/2, 79 Z-1 P2-2, 305 Z-1 P2/2, 68 Z-1 P2/2, 54 Z-1 P2/2, 304 Z-1 P2/2, 39 Z-1 P2/2, 55 Z-1 P2/2, 82 Z-1 P2/2, 70 Z-1 P2/2, 71 Z-1 P2/2, 72 Z-1 P2/2 Y 83 Z-1 P2/2, UBICADAS EN EL EJIDO COLONIA CHAPULTEPEC, DEL MUNICIPIO DE PU

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	590281.4	2101883.81
2	590287.75	2101895.49
3	590287.98	2101895.47
4	590288.6	2101895.43
5	590291.73	2101895.24
6	590290.46	2101892.52
7	590289.24	2101891.04
8	590288.37	2101889.99
9	590283.19	2101883.7
10	590283.17	2101883.7
11	590283.09	2101883.71
12	590283.02	2101883.71
13	590283	2101883.71
14	590282.89	2101883.72

AVENIDA 3 PONIENTE 2926, COLONIA LA PAZ, PUEBLA, PUE. C.P. 72160 www.gob.mx/semarnat

Tels: (222) 2299501; delegado@puebla.semarnat.gob.mx



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
15	590282.77	2101883.72
16	590282.64	2101883.73
17	590282.22	2101883.75
18	590281.73	2101883.78
19	590281.59	2101883.78
20	590281.41	2101883.79

POLÍGONO: (2) FUSIÓN DE LAS PARCELAS 66 Z-1 P2/2, 303 Z-1 P2/2, 67 Z-1 P2/2, 69 Z-1 P2/2, 79 Z-1 P2-2, 305 Z-1 P2/2, 68 Z-1 P2/2, 54 Z-1 P2/2, 304 Z-1 P2/2, 39 Z-1 P2/2, 55 Z-1 P2/2, 82 Z-1 P2/2, 70 Z-1 P2/2, 71 Z-1 P2/2, 72 Z-1 P2/2 Y 83 Z-1 P2/2, UBICADAS EN EL EJIDO COLONIA CHAPULTEPEC, DEL MUNICIPIO DE

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	590272.22	2101896.03
2	590265.81	2101884.27
3	590265.75	2101884.22
4	590265.57	2101884.1
5	590264.49	2101884.11
6	590264.31	2101884.11
7	590263.06	2101884.12
8	590261.57	2101884.14
9	590261.32	2101884.13
10	590261.86	2101885.09
11	590270.97	2101894.13
12	590269.15	2101896.09

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: ESPECIES NO MADERABLES ENCONTRADAS EN TODA EL ÁREA DE CUSTF

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-114-ESP-001/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Tagetes lucida (florida)	188	0	Individuos
Tillandsia polystachia	21	0	Individuos
Brachiaria sp.	313	0	Individuos
Opuntia pilifera	1	0	Individuos
Sporolobus indicus	750	0	Individuos
Tillandsia recurvata	173	0	Individuos
Psittacanthus sp	3	0	Individuos
Bouteloua repens	1001	0	Individuos

PREDIO AFECTADO: FUSIÓN DE LAS PARCELAS 66 Z-1 P2/2, 303 Z-1 P2/2, 67 Z-1 P2/2, 69 Z-1 P2/2, 79 Z-1 P2-2, 305 Z-1 P2/2, 68 Z-1 P2/2, 54 Z-1 P2/2, 304 Z-1 P2/2, 39 Z-1 P2/2, 55 Z-1 P2/2, 82 Z-1 P2/2, 70 Z-1 P2/2, 71 Z-1 P2/2, 72 Z-1 P2/2 Y 83 Z-1 P2/2, UBICADAS EN EL EJIDO COLONIA CHAPULTEPEC PARA CONFORMAR UNA SOLA UNIDAD TERRITORIAL.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-114-FUS-001/18



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Quercus glabrescens	2	1.498498627	Metros cúbicos r.t.a.
Quercus mexicana	2	.119946811	Metros cúbicos r.t.a.
Verbesina persicifolia	2	0	Individuos
Quercus glaucoides	1	.100935137	Metros cúbicos r.t.a.

PREDIO AFECTADO: ZONA FEDERAL (BARRANCA SIN NOMBRE AFLUETE DE LA BARRANCA "EL AGUAJE")

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-114-ZON-001/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Quercus glaucoides	3	.25651081	Metros cúbicos r.t.a.
Quercus mexicana	1	.14217122	Metros cúbicos r.t.a.
Quercus glabrescens	3	.30871437	Metros cúbicos r.t.a.
Loeselia mexicana	8	0	Individuos
Calliandra sp.	1	0	Individuos
Amelanchier denticulata	3	0	Individuos
Juniperus flaccida	2	.09195803	Metros cúbicos r.t.a.

PREDIO AFECTADO: ESPECIES NO MADERABLES ENCONTRADAS EN TODA EL ÁREA DE CUSTF

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-114-ESP-001/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	UNIDAD DE MEDIDA
Tagetes lucida (florida)	188	Individuos
Tillandsia recurvata	173	Individuos
Psittacanthus sp	3	Individuos
Bouteloua repens	1001	Individuos
Tillandsia polystachia	21	Individuos
Brachiaria sp.	313	Individuos
Opuntia pilifera	1	Individuos
Sporolobus indicus	750	Individuos

PREDIO AFECTADO: FUSIÓN DE LAS PARCELAS 66 Z-1 P2/2, 303 Z-1 P2/2, 67 Z-1 P2/2, 69 Z-1 P2/2, 79 Z-1 P2-2, 305 Z-1 P2/2, 68 Z-1 P2/2, 54 Z-1 P2/2, 304 Z-1 P2/2, 39 Z-1 P2/2, 55 Z-1 P2/2, 82 Z-1 P2/2, 70 Z-1 P2/2, 71 Z-1 P2/2, 72 Z-1 P2/2 Y 83 Z-1 P2/2, UBICADAS EN EL EJIDO COLONIA CHAPULTEPEC PARA CONFORMAR UNA SOLA UNIDAD TERRITORIAL.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-114-FUS-001/18

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	UNIDAD DE MEDIDA
Verbesina persicifolia	2	Individuos
Quercus mexicana	2	Metros cúbicos r.t.a.
Quercus glaucoides	1	Metros cúbicos r.t.a.
Quercus glabrescens	2	Metros cúbicos r.t.a.

PREDIO AFECTADO: ZONA FEDERAL (BARRANCA SIN NOMBRE AFLUETE DE LA BARRANCA "EL AGUAJE")

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-114-ZON-001/18



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	UNIDAD DE MEDIDA
Loeselia mexicana	8	Individuos
Amelanchier denticulata	3	Individuos
Quercus mexicana	1	Metros cúbicos r.t.a.
Quercus glabrescens	3	Metros cúbicos r.t.a.
Quercus glaucoides	3	Metros cúbicos r.t.a.
Juniperus flaccida	2	Metros cúbicos r.t.a.
Calliandra sp.	1	Individuos

ADEMÁS DE LAS ESPECIES MENCIONADAS EN EL CUADRO ANTERIOR Y TODA VEZ QUE NO ESTAN REGISTRADAS EN EL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN FORESTAL, SE INCLUYEN LAS SIGUIENTES ESPECIES A REMOVER EN EL ÁREA DE CUSTF Y SU CORRESPONDIENTE NÚMERO DE INDIVIDUOS: *Aloysia citriodora* (4 individuos), *Eupatorium sp.* (7 individuos), *Piptochaetium virescens* (63 individuos), *Psittacanthus sp.* (3 individuos), *Thyrsanthemum floribundum* (63 individuos), *Calliandra grandiflora*, y *Brachiaria plantaginea*.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

1.- Realizar capacitación al personal de temas relevantes sobre el medio ambiente, resaltando la importancia de conservar, proteger la flora y fauna silvestre. 2.- El corte de la vegetación a reubicar se realizará de forma manual utilizando materiales como machete y hacha con la finalidad de evitar daños externos de la planta. 3.- Se realizará el ahuyentamiento de fauna de fauna y recorridos para la detección de nidos y madrigueras. 4.- Se reubicaran los individuos rescatados en sitios similares a su hábitat y alejado de la zona de su ejecución de cambio de uso de suelo. 5. En caso de capturar fauna, estos se liberarán el mismo día o posteriormente al día siguiente para evitar perder el individuo por estrés de albergue. 6.- Se tomarán medidas de sanción a las personas internas y externas que capturen fauna silvestre para fines personales o en su caso lastimarlos de manera intencional. 7.- Deberá entrar en vigor el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, haciendo hincapié en aquellas con valor ecológico, ambiental y cultural.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS SOBRE EL SUELO

1.- El suelo orgánico a remover será transportado a las zonas destinadas para la recuperación de la vegetación, recordando que la tierra producto del despalme es un importante reservorio de semillas y raíces que coadyuvaran en el proceso de la sucesión ecológica e iniciando el anclaje de vegetación y de esta manera evitar la dispersión de partículas de suelo. 2.- Deberá entrar en vigor el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, el cual contempla obras de conservación de suelo, como los son las terrazas individuales coadyuvando a la retención de azolve, aumento de infiltración, favorecimiento el crecimiento y desarrollo de las especies a reforestar en la superficie destinada. 3.- Para evitar que los residuos peligrosos generados contaminen el área, la empresa contratista será responsable del manejo (almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final) de los residuos peligrosos que se generen en la obra, mediante la contratación de empresas autorizadas para este fin.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS SOBRE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA

1.- Con la finalidad de prevenir la posible contaminación del agua subterránea, se deberá tener especial cuidado en el manejo de los combustibles y lubricantes que se empleen, con el propósito de evitar los posibles derrames accidentales dentro del proyecto. 2.- Se instalarán barreras de geocostales y terrazas individuales con la finalidad de mitigar la erosión hídrica y permitir la infiltración del agua al subsuelo. 3.- Con el objetivo de mantener la calidad y cantidad del agua, se deberá realizar la revisión y limpieza del cauce de





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

manera consecutiva.

- I. 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.
- II. 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 XIII de este Resolutivo. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentar la fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.
- III. 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 XIII de este Resolutivo. 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 y flora silvestre que se encuentre 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 incluirá en los informes periódicos.
4. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis 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 XIII de este resolutivo.
- V. Previo al inicio de las actividades de desmonte 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 XIII de este resolutivo. Previo al inicio de las actividades de desmonte del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá de implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora, propuesto en el



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en el predio especies con categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.

- VI. 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 XIII de este resolutivo. El cambio de uso del suelo del terreno forestal se deberá llevar a cabo a través de medios mecánicos y manuales, quedando prohibido la utilización de sustancias químicas y del fuego para tal fin. Los resultados de este término deberán ser reportados en el informe semestral y de finiquito indicados en el presente resolutivo.
- VII. 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 XIII de este Resolutivo.
- VIII. 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 XIII de este resolutivo.
- IX. 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 XIII de este Resolutivo.
- X. 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 XIII de este Resolutivo.
- XI. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.
- XII. 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 Delegación Federal, 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 XIII 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.
- XIII. Se deberá presentar a esta Delegación Federal con copia a la Delegación de la Procuraduría



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, informes **semestrales** y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.

- XIV. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Puebla con copia a esta Delegación Federal 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.
- XV. 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 15 Mes(es), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Delegación Federal, 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.
- XVI. 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 **18 meses**, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- XVII. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX 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. EI PROMOTORA SADASI S.A. DE C.V., será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Puebla, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. EI PROMOTORA SADASI S.A. DE C.V., será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Puebla, 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. EI PROMOTORA SADASI S.A. DE C.V., es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

OFICIO N° DFP/SGPARN/1051/2018

BITÁCORA: 21/DS-0399/08/17

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

TERCERO.- Notifíquese personalmente a DESARROLLOS INMOBILIARIOS SADASI S.A. DE C.V. POR CONDUCTO DEL C. EDUARDO MURILLO OROÑOZ, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, la presente resolución del proyecto denominado "**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4**", con ubicación en el o los municipio(s) de Puebla en el estado de Puebla, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE
LA DELEGADA FEDERAL



[Firma manuscrita]
LIC. DANIELA MIGOYA MASTRETTA

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA
SEMARNAT

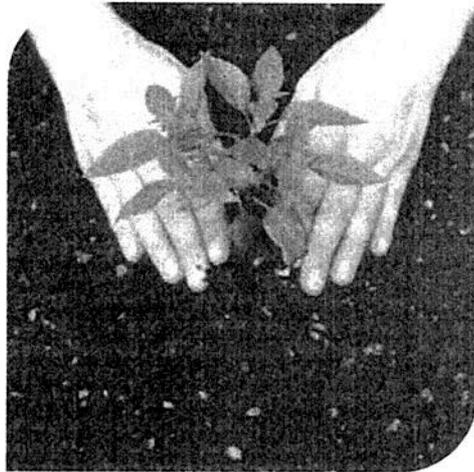
"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.e.p. Expediente 14/17 cus

L/MCCP/ILSC/IMMJ

[Firma manuscrita]

ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO EN
TERRENOS FORESTALES



**“PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y
REFORESTACIÓN”**

(CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN
DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE
CHAPULTEPEC 4)



PUEBLA, PUE. 2017

[Handwritten signature]

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO GENERAL:.....	2
2.1 OBJETIVO PARTICULARES.....	2
3. SUELOS PRESENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	2
4. OPCIONES DE ACTIVIDADES A REALIZAR PARA LOGRAR LA CONSERVACIÓN DEL SUELO:.....	2
4.1. REFORESTACIÓN.....	2
4.2. TERRAZA INDIVIDUAL.....	9
4.3. BARRERA DE COSTALES.....	11
5. COSTOS.....	12
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	14
7. BIBLIOGRAFÍA.....	15

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Número de individuos por especie a reforestar.....	9
Cuadro 2. Estimación de costos para la plantación, mantenimiento y obras de conservación de suelo.....	13
Cuadro 3. Costos totales por reforestación y obras de conservación de suelo.....	14
Cuadro 4. Cronograma de actividades.....	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso integral de reforestación.....	3
Figura 2. Diseño de trazo.....	4
Figura 3. Mapa de reforestación.....	12

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ejemplo de un vivero forestal.....	6
Imagen 2. Recolecta de semilla forestal nativa.....	7
Imagen 3. Camas de germinación.....	8
Imagen 4. Ejemplo de terrazas individuales con reforzamiento de piedra.....	11
Imagen 5. Ejemplo de Barrera de costales acomodados.....	11

4/ 6 m

1. INTRODUCCIÓN

El suelo es un componente ambiental muy importante para la vegetación, ya que sirve para dar soporte, oxígeno, agua y nutrimentos esenciales para el crecimiento de las plantas. Asimismo, es un recurso *natural considerado como no renovable por lo difícil y costoso que resulta recuperarlo o mejorar sus propiedades* después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente. Es por esto que se debe proteger, para mantener su estructura, función y propiedades a largo plazo, por lo que su manejo debe ser muy cuidadoso, buscando que se origine el menor daño a sus propiedades físicas, químicas y biológicas, cuidando no alterar su funcionamiento y productividad.

Las consecuencias de la deforestación y de la degradación del suelo son: erosión y sedimentación de materia edáfica en lagos, ríos y lagunas, disminución en la captación de agua y recarga de mantos acuíferos; inundaciones, reducción del potencial productivo por la pérdida paulatina de la fertilidad del suelo y los impactos negativos de la biodiversidad.

En México la problemática de la erosión y pérdida de suelo es una constante en gran parte del territorio, puesto que la sobreexplotación y el cambio de uso de suelo sin restricciones se vuelven muy comunes. Para enfrentar la problemática mencionada se plantean una serie de estrategias, técnicas y líneas de acción, que contemplan como prioridad poner en práctica medidas para la conservación, protección, restauración y manejo adecuado de los suelos.

La reforestación juega un papel muy importante en la restauración de suelos, generalmente se establece con el propósito de proteger y contribuir a la estabilización y restauración de terrenos donde existen fuertes problemas de pérdida de vegetación y erosión de suelo, en si la reforestación es un conjunto de actividades que comprende la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados en la plantación de árboles.

Los trabajos de conservación, protección y restauración de suelos, se realizarán principalmente en las tierras frágiles con una superficie de 0.067 ha, para lo cual se prevé la capacitación de gente de poblados cercanos para realizar dichas actividades. Lo anterior con la finalidad de crear herramientas útiles para que ellos mismos puedan atender diversas afectaciones de erosión en otros sitios que lo necesiten y donde el proyecto no tenga incidencia.

Dado que los distintos problemas en el suelo de las zonas tienen una naturaleza y características particulares, se prevén diferentes técnicas que consideran el grado de erosión o de degradación del suelo, lo que dictará en gran medida las acciones a emplear. Lo anterior nos lleva a reiterar que el presente programa de conservación de suelos y reforestación, es en esencia una serie de lineamientos a considerar, para que una vez autorizado por la autoridad competente y realizados estudios detallados de análisis del problema, entre así en ejecución.

2. OBJETIVO GENERAL:

Realizar un programa de reforestación en los meses de junio-julio una vez establecida la temporada de lluvias.

2.1 OBJETIVO PARTICULARES

- Identificar las áreas susceptibles de erosión por acciones de remoción de vegetación, así como tierras frágiles que requieran protección de suelo.
- Contribuir a la conectividad del hábitat por medio de los individuos plantados.
- Establecer las acciones a seguir para remover, transportar y conservar en las mejores condiciones posibles los horizontes orgánicos de los diferentes tipos de suelos existentes en el área de influencia determinado y que se verán directamente afectados por las actividades de desmonte y despalme del proyecto.

3. SUELOS PRESENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO

El suelo que se encuentra dentro del área de **Predio y CUSTF: I+Hh/2**

- **I+Hh/2:** Suelo dominante litosol, asociado a Feozem háplico, clase textural media.

Las características de los suelos principales localizados en el área de estudio son las que a continuación se describen:

- **Litosol:** Suelo con menos de 10 cm. de espesor.
- **Feozems.** Símbolo: H. Suelo con una capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes.
- **Feozem háplico.** Símbolo: Hh. Feozem sin ninguna otra propiedad especial

4. OPCIONES DE ACTIVIDADES A REALIZAR PARA LOGRAR LA CONSERVACIÓN DEL SUELO:

Es importante mencionar que la selección de las obras para la conservación del suelo, dependerá del nivel de erosión de la zona en la que se llevará a cabo, disponibilidad de materiales para su construcción, relieve de la zona, tipo de suelo y beneficios que proporcionará esta obra contra los procesos de erosión que se presentan en área a reforestar.

Asimismo deberá considerarse lo que determine la autoridad ambiental, para llevarse a cabo dichas medidas de mitigación y compensación.

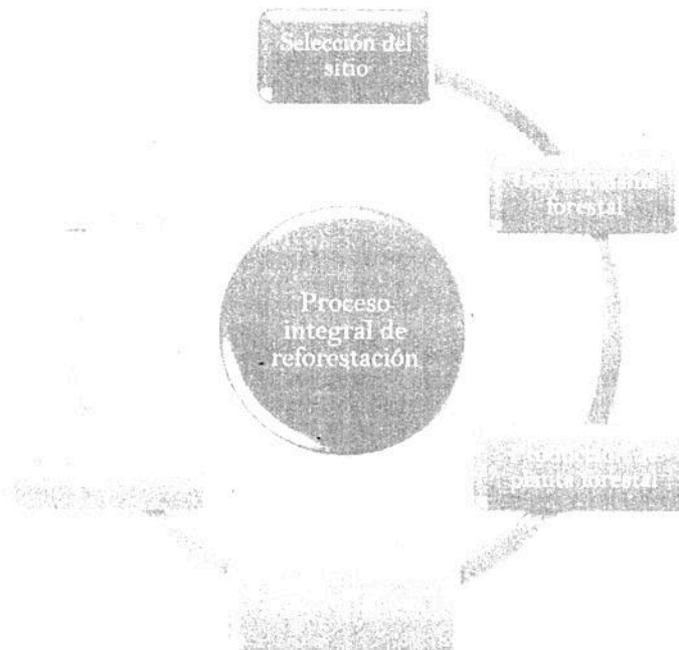
A continuación, se presentan las obras propuestas para ser llevadas a cabo en el área del proyecto.

4.1. REFORESTACIÓN

La reforestación es un conjunto de actividades que comprende la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados en la plantación de árboles.

Para que la reforestación se logre se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio a reforestar y definir las especies a establecer, el vivero de procedencia, el medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño, los métodos, los puntos críticos de supervisión durante las actividades de campo, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito de la plantación.¹

Figura 1. Proceso íntegral de reforestación



❖ PROCESO INTEGRAL DE REFORESTACIÓN.

Los criterios técnicos que se consideran para proponer las especies utilizadas para llevar a cabo la reforestación son:

- Se seleccionarán especies nativas.
- Que sean idóneas para la reforestación ya que su periodo de estrés y de adaptabilidad es menor.
- Presentan características de fácil reproducción, por lo cual se obtendrá mayor éxito sobre otras (introducidas o exóticas).
- Aunado a que favorecen el restablecimiento de las poblaciones de elementos de fauna nativa, proporcionando hábitat y alimento.

La planta con la cual se reforestará será adquirida del vivero que se encontrará ubicado dentro de la unidad urbana "Bosques de Chapultepec 4", el cual contará con el abastecimiento necesario de planta

para llevar a cabo la reforestación, esto con la ayuda de la recolección de semilla de las especies nativas del lugar que proporciona dicho vivero.

De la misma manera se proyecta hacer la reforestación de 0.30 ha., así como obras de conservación de suelos para compensar la superficie con remoción de cubierta vegetal, así mismo se hará el acomodamiento de geocostales en la periferia de las tierras frágiles.

Por lo anterior, en los siguientes puntos del programa se realizarán los cálculos correspondientes a la reforestación y obras de conservación de las superficies atendidas.

❖ PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA LA REFORESTACIÓN

Para la preparación del terreno, se consideran entre otras las siguientes actividades a realizar:

Limpia del terreno: Consistente en la eliminación de malezas o residuos orgánicos que limiten o dificulten el establecimiento de la plantación. Es importante mencionar que no se eliminará por completo la cobertura vegetal, sino que únicamente se realizará un chapeo en el área donde se van a establecer las líneas de plantación. Considerando la pendiente del predio, el chapeo se llevará a cabo de forma manual.

Trazo de plantación: Para la delimitación de los sitios definitivos en los que se establecerán las plantas, se utilizará una cuerda con nudos o señalamientos a cada 4m esto con la finalidad de señalar los intervalos entre planta y planta, utilizando la medida correspondiente a la especie con la que se va a reforestar. El trazo se hará de forma perpendicular a la pendiente y bajo el diseño tres bolillo, con una densidad de 625 plantas/ha.

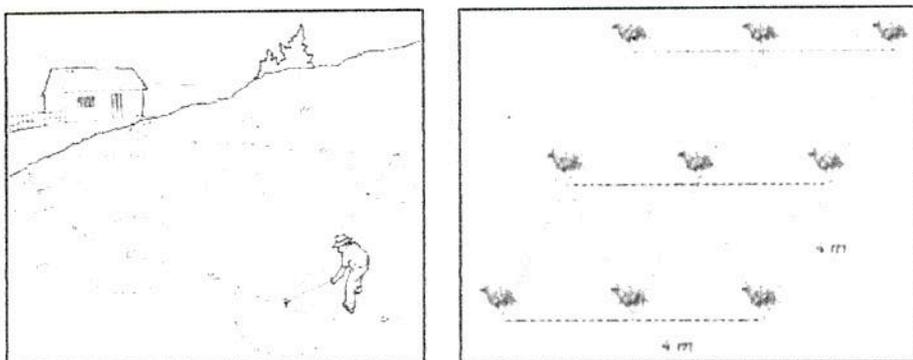


Figura 2. Diseño de trazo

Apertura de cepas: Consistente en hacer una cepa de 30 x 30cm por lado y 40cm. de profundidad. Es importante mencionar que se considera realizar cajeteo o terrazas individuales alrededor de cada cepa, de esta manera se busca captar más humedad para el desarrollo de las plantas y al mismo tiempo controlar la velocidad de los escurrimientos superficiales.

Plantación: Se llevará a cabo considerando un espaciamiento de 4x4 es decir, 625 plantas/ha; las cuales cubrirán una superficie de 0.30 ha. Para asegurar el éxito de la reforestación se muestra el Programa de seguimiento para el establecimiento de la plantación:

Replantación: Se realizará al año siguiente la reposición de las plantas muertas, respetando la mezcla de las especies, de esta actividad se realizará considerando un 30% de mortandad.

Inspecciones fitosanitarias: Periódicamente se llevarán a cabo recorridos fitosanitarios con el fin de detectar la presencia de algún patógeno y tomar las medidas necesarias para su control.

Evaluación de la plantación: Con el propósito de contar con información que refleje el estado de desarrollo de la plantación, anualmente se llevarán a cabo evaluaciones para saber qué actividades son necesarias por implementar. Los aspectos principales a tomar en cuenta serán las características visuales que presenten los árboles. Para ello se hará uso de un muestreo completamente al azar. Por tal motivo, se contará con un formato en el que se asiente la siguiente información:

Características generales

- Nombre del proyecto
- Año de plantación
- Exposición
- Pendiente
- Textura del suelo

Características dasométricas

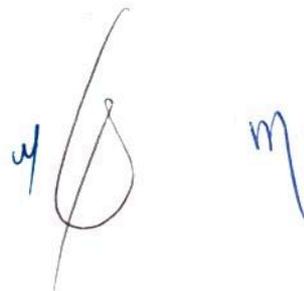
- Especie de la plantación
- Espaciamiento promedio
- Altura
- Diámetro del cuello de la raíz
- Observaciones

Aspectos de sanidad

- Apariencia general de la planta
- Vigor
- Presencia de plagas y/o enfermedades
- Riesgo de plagas o enfermedades
- Observaciones

Tratamientos complementarios

- Reposición de pérdidas



- Presencia de tutor
- Deshierbe
- Cajeteo
- Brechas cortafuego

❖ VIVERO FORESTAL

Un vivero forestal es el lugar destinado al cuidado y producción de plantas para abastecer las necesidades de un grupo o programa de reforestación que idealmente se producirán con estándares de alta calidad, para garantizar un buen prendimiento, supervivencia y crecimiento en campo.

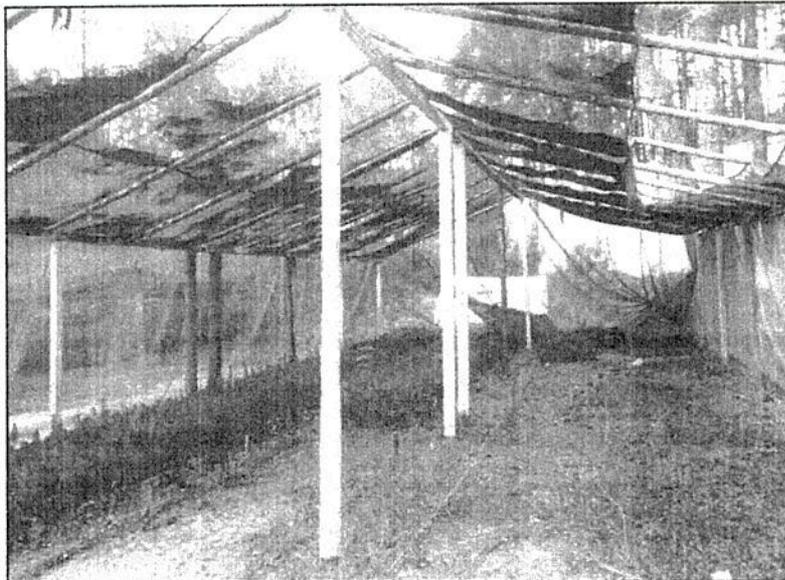


Imagen 1. Ejemplo de un vivero forestal

Dentro del conjunto habitacional "Bosques de Chapultepec 4" se encuentra un vivero forestal y del cual se pretende obtener la planta, dicho establecimiento está basado en la siguiente metodología para su instalación.

Disponibilidad de agua: El acceso y el suministro deben estar disponibles durante todo el año y de preferencia hay que usar agua limpia

Topografía del terreno: Donde se instalará el vivero. Lo ideal es que se instale en terreno plano o con muy poca inclinación, para evitar el encharcamiento o la pérdida por deslave del suelo.

Microclima del sitio: El sitio no debe estar expuesto a la influencia de vientos, ni en valles donde ocurran heladas.

Disponibilidad de tierra para utilizar en el vivero: Es esencial tener un suelo de tipo franco, limo-arenoso o arcillo-limoso.

Facilidad de acceso: El sitio tiene que estar cerca de un buen camino para tener acceso en vehículo durante cualquier época del año.

Tamaño del vivero: El tamaño del vivero dependerá de la demanda de plantas por producir y de los recursos económicos disponibles.

❖ **Técnicas para recolección y germinación de semillas.**

1. Las semillas deben colectarse de árboles reproductivos, con apariencia saludable y vigorosa.
2. Las semillas no deben colectarse de árboles aislados o muy jóvenes.
3. Las semillas deben colectarse sólo de frutos maduros. Si los frutos se colectan muy tempranamente, las semillas estarán inmaduras y no germinarán.
4. No se deben utilizar los frutos enfermos o aquellos que se encuentren en el suelo, Si no hay otra alternativa, los frutos del suelo se inspeccionan y se seleccionan los que tengan buen aspecto.
5. Posteriormente hay que hacer pruebas de flotación en agua para descartar las semillas que floten, pues es muy probable que estén parasitadas o sean inviables.



Imagen 2. Recolecta de semilla forestal nativa

¿Cómo transportar la semilla?

Es aconsejable colocarlos en bolsas de tela, yute, costales o bolsas de papel grueso perforadas para permitir que el aire circule. Distribuir los frutos en el suelo sobre algún plástico o cartón. Los frutos secos, es preciso agitarlos periódicamente hasta que se abran y liberen sus semillas.

¿Cómo tratar las semillas?

1. Algunas semillas germinan rápidamente al sembrarlas, pero otras necesitan un tratamiento previo para poder germinar; y algunas lo hacen después de un largo tiempo si no son pre-tratadas.
2. Hidratación: Las semillas se sumergen en agua durante 12-48 horas antes de sembrarse. Se seleccionan para plantar sólo las que han absorbido el agua, las cuales se ven hinchadas y tienden a ser más gordas y blandas que las que no absorbieron el agua.

Camas de siembra

1. Para sembrar en camas de germinación, se recomienda que las semillas se pongan en hileras que corran a lo largo de la cama, lo que hace el deshierbe más fácil.
2. Es recomendable cubiertas con hojarasca, lo cual favorece la retención de humedad y amortigua los cambios de temperatura

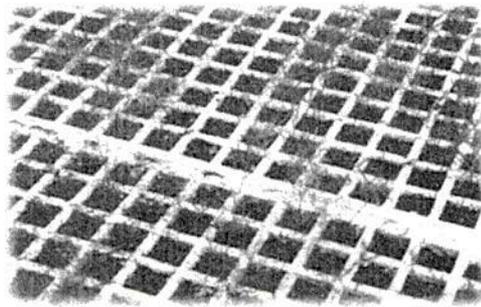


Imagen 3. Camas de germinación

Siembra en macetas o en bolsas

1. Existen muchos tipos de contenedores para plantas que se escogen de acuerdo con las necesidades de producción. Los materiales pueden ser bolsas de polietileno negro, contenedores cilíndricos (tubetes) de plástico o bandejas múltiples de plástico o de unicel.
2. Repique o trasplante Una vez que las semillas han germinado y se han desarrollado las plántulas, éstas se trasplantan a bolsas para que continúen su crecimiento; a este procedimiento se le llama repique o trasplante entonces, cuando las plántulas crecieron unos 4 o 5 centímetros, se sacan de las camas de siembra con mucho cuidado para no dañar sus raíces.

Mantenimiento de las plantas

Ya sea que las plantas se conserven en los tubetes, bandejas o en bolsa, tienen que mantenerse con un riego frecuente, pero sin inundarlas.

❖ **PLAN DE REFORESTACIÓN:**

Dentro del predio se pretende hacer una reforestación de 3,000 m², (0.30 ha.), donde el porcentaje de reforestación está en función a la cantidad de individuos presentes en el área del proyecto, considerando un espaciamiento de 4x4 m para la especie, obtenemos una densidad de 625 plantas por ha.

Cuadro 1. Número de individuos por especie a reforestar

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SUP. A REFORESTAR	% POR ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS	REPOSICIÓN 30%
<i>Quercus glabrescens</i>	Encino hoja ancha	0.3	35	66	20
<i>Quercus glaucoides</i>	Quercus glaucoides		30	56	17
<i>Quercus mexicana</i>	Encino gris		20	40	12
<i>Juniperus flaccida</i>	Fláccida		15	26	7
TOTAL		0.3	100	188	56

El total de plantas a reforestar para el predio, considerando una reposición del 30% será de 244 individuos.

❖ **OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS**

4.2. TERRAZA INDIVIDUAL

Características:

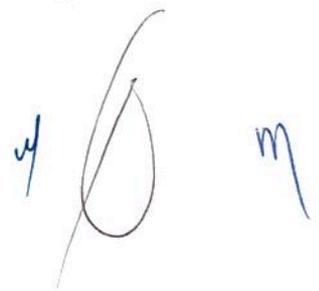
Son terraplenes de forma circular o plataformas, contruidos individualmente de 1 a 2 m de ancho, para el caso que nos ocupa serán construidas a, un espaciamiento de 4x4; es decir 625 por ha.

Las terrazas individuales tienen como finalidad:

- Controlar y reducir al mínimo la erosión.
- Mejorar la capacidad retentiva de humedad y nutrientes.
- Favorecer la infiltración del agua (de lluvia y/o de riego).
- La función principal es la conservación de humedad a través de la acumulación e infiltración del agua.
- Otra finalidad es un mejor aprovechamiento de los fertilizantes, reduciendo la pérdida por la escorrentía.

Criterios de ejecución

- Las terrazas individuales deben estar ubicadas en suelos de mediana profundidad efectiva, de textura media, y no susceptibles a deslizamientos.
- Esta práctica es adecuada para laderas con pendientes altas, siempre y cuando los suelos sean resistentes (poca cantidad de arenas).



- ✔ De preferencia en zonas con posibilidades de efectuar agricultura (frutales) bajo riego.
- ✔ La disponibilidad de materiales en la zona de intervención definirá su diseño y construcción.

Proceso de construcción

- ✔ **Primer paso.** Se utilizará una estaca y una cuerda de 0.5 metros de largo; se trazará un círculo de un metro de diámetro.
- ✔ **Segundo paso.** Se realizará la excavación en la parte superior del círculo, depositando y conformando un bordo circular con el suelo excavado, que permita almacenar agua de lluvia y proporcionar humedad a las especies forestales ahí plantadas. Dicho bordo se reforzará con piedras u otro material.
- ✔ **Tercer paso.** Dependiendo de las condiciones topográficas del terreno, se les dará a las terrazas una inclinación en contra pendiente dentro de la terraza.
- ✔ **Cuarto paso.** La capacidad de almacenamiento de agua dependerá del tipo de suelo. En zonas con baja incidencia de lluvias se recomienda plantar cada arbolito en el centro de la terraza.
- ✔ **Quinto paso.** Las terrazas individuales tendrán como medidas promedio: un metro de diámetro y 10 centímetros de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos. Estas medidas podrían variar de acuerdo con la pendiente y a la profundidad del suelo.

Mantenimiento

- ✔ El mantenimiento se dará después de las lluvias, para ello se realizará la reposición y estabilización de las piedras del muro que pudieran haber sido afectadas por el paso de animales y personas, o por el laboreo en la terraza, y nivelación del terraplén.
- ✔ El componente pasto del talud debe tener un mantenimiento anual de poda de formación y continuas podas de sanidad.
- ✔ Conforme el plantón se desarrolle, se puede ampliar el tamaño de la terraza individual.
- ✔ También es preferible colocar paja, hierbas y pequeñas piedras alrededor de cada plantón.

Lo anterior, con el fin de crear un colchón de cobertura, que ayudará al mantenimiento de la humedad del suelo. Esto evitará que las plantas sean afectadas por la escasez de lluvias o el clima demasiado caluroso.

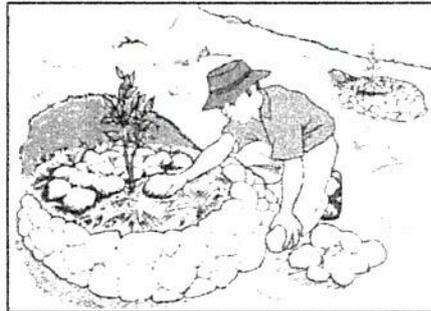


Imagen 4. Ejemplo de terrazas individuales con reforzamiento de piedra.

4.3. BARRERA DE COSTALES

Es una estructura de costales rellenos con tierra que se ordena en forma de barrera o trinchera y se colocan siguiendo las curvas de nivel esto principalmente para detener azolves, reducir la velocidad de escurrimiento, controlar la erosión hídrica y filtrar el agua en cárcavas.

Beneficios del establecimiento de geocostales

- Estabilizar el fondo de cárcavas a corto plazo.
- Favorecer la acumulación de sedimentos.
- Proteger obras de infraestructura rural.

A continuación se presenta un ejemplo de barrera de geocostales:

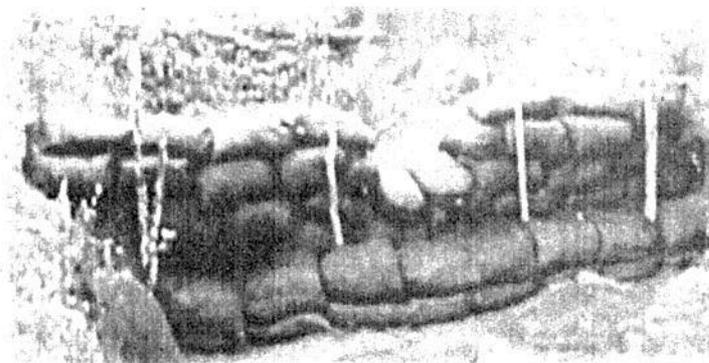


Imagen 5. Ejemplo de Barrera de costales acomodados.

Nota: Esta obra se plantea específicamente para las tierras frágiles.

Ubicación de la reforestación

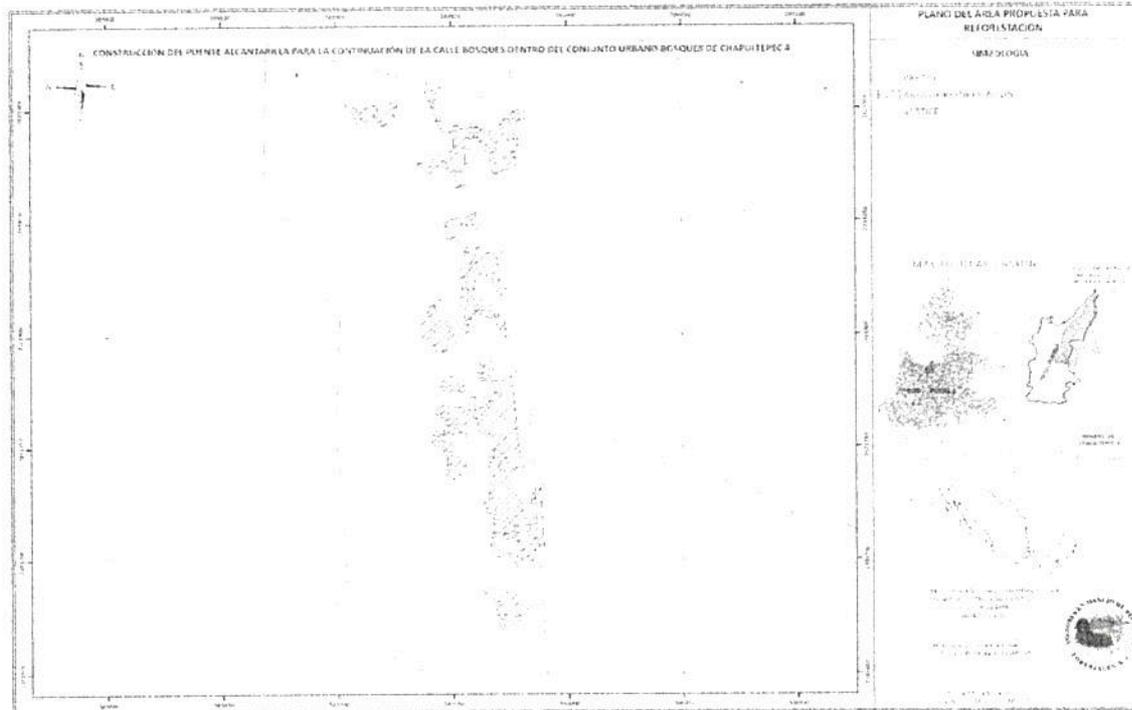


Figura 3. Mapa de reforestación

5. COSTOS

Para la determinación de los costos de las actividades necesarias para llevar a cabo la reforestación, se tomó en cuenta el **ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación**; así mismo para el cálculo del número de obras de conservación necesarias a aplicar en el predio, se basó en el **Manual de obras y prácticas para la protección y conservación de los suelo forestales**, emitido por la SEMARNAT/CONAFOR. Por ello se describen a continuación:

→ Reforestación (0.30 hectáreas)

1. Se considera una superficie a reforestar de 0.30 ha.
2. Se considera una densidad total de 625 plantas/ha.
3. Para el trazo de la plantación se considera que un jornal pueden delimitar las cepas del área a reforestar.
4. Para la distribución de planta se considera que un jornal puede distribuir plantas en cada cepa destinada para la reforestación.

5. En la apertura de cepas se considera que de acuerdo a las condiciones del suelo del área a reforestar, un jornal puede realizar 150 cepas, requiriendo un total de dos jornales para cubrir el área a reforestar.
6. Para el concepto de plantación se consideran 250 árboles plantados por jornal.
7. La brecha cortafuego se construye sobre el perímetro del terreno que se está restaurando. De acuerdo a los datos de los promedios que se tienen en ejecución corresponde 0.058 km de brecha por ha., o sea 58m por ha.
8. Se considera que un jornal abre una longitud de 35m de brechas corta fuego con una amplitud de 3m, lo que significa que, poniendo el jornal a \$200.00, se tendría un costo/m de \$5.71, los que nos deja un total de \$331.18/ha.
9. Para permitir el buen desarrollo de las especies de árboles, se considera la aplicación de limpieas de malezas durante los primeros 5 años de la plantación, después de los cuales la sombra de los árboles impide el establecimiento de estas malezas. Para ello se toma en cuenta que un jornal realiza la limpia de malezas y pastos en una superficie de 20,000 m², es decir, un costo de \$1000.00/ha.
10. Con respecto al mantenimiento se considera la realización de actividades como vigilancia, acondicionamiento del cercado, monitoreo de los trabajos, etc.
11. Como obras de conservación de suelo se proponen la realización barrera de geocostales para 100 metros, un costo de \$779.00/hilera y dispersión de semilla con un costo de \$40.00 por hectárea.
12. Las terrazas individuales están estimadas en \$6.41 a partir del ACUERDO.

Cuadro 2. Estimación de costos para la plantación, mantenimiento y obras de conservación de suelo

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (\$)	REQUERIMIENTOS	COSTO TOTAL (\$)
Producción y transporte de planta				
Planta para bosque de Encino	Planta	\$4.27	188	\$ 802.76
Sub-Total				\$ 802.76
Actividades en campo				
Fletes	Viaje	\$1,500.00	1	\$ 1,500.00
Carga y descarga	Jornales	\$200.00	1	\$ 200.00
Trazo de la plantación	Jornales	\$200.00	1	\$ 200.00
Distribución de la planta	Jornales	\$200.00	1	\$ 200.00
Apertura de cepas	Jornales	\$200.00	2	\$ 400.00
Plantación	Jornales	\$200.00	1	\$ 200.00
Sub-Total				\$ 2,700.00
Producción y transporte de planta Re-plantación				
Planta para bosque de Encino	Planta	\$4.27	56	\$ 239.12
Replantación (30%)	Ha	\$9,000.00	0.09	\$ 810.00



"PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y REFORESTACIÓN"
 "CONSTRUCCION DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO (\$)	REQUERIMIENTOS	COSTO TOTAL (\$)
Sub-Total				\$ 1,049.12
Mantenimiento				
Brechas corta fuego	\$/ha	\$331.18	0.3000	\$ 496.77
Limpia de malezas (5 años)	\$/ha	\$1,000.00	0.3000	\$ 1,500.00
Mantenimiento (5 años)	\$/ha	\$5,665.00	0.3000	\$ 8,497.50
Sub-Total				\$ 10,494.27
Obra de conservación				
Terraza individual	Pieza	\$6.41	188	\$ 1,205.08
Barrera de geocostales	Hilera	\$779.00	4	\$ 3,116.00
Dispersión de semilla	Ha	\$40.00	0.30	\$ 12.00
Sub-Total				\$ 4,333.08
COSTO POR HA				\$ 64,597.43
COSTO TOTAL				\$ 19,379.23

❖ **COSTOS TOTALES**

Cuadro 3. Costos totales por reforestación y obras de conservación de suelo

COSTO TOTAL		
Actividad	Superficie 0.30(ha)	Superficie 0.067(ha)
Producción y transporte de planta	\$802.76	
Actividades en campo	\$2,700.00	
Producción y transporte de planta Re-plantación	\$1,049.12	
Mantenimiento	\$10,494.27	
Obra de conservación		\$4,333.08
SUB-TOTAL	\$15,046.15	\$4,333.08
TOTAL	\$19,379.23	

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El vivero se encuentra cerca del área a reforestar.

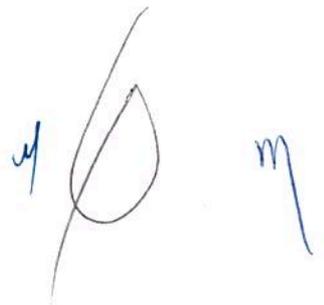
Cuadro 4. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	VIDA ÚTIL (MESES)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preparación del terreno																		
Transporte de la planta																		
Marcado y apertura de cepas																		
Reforestación																		

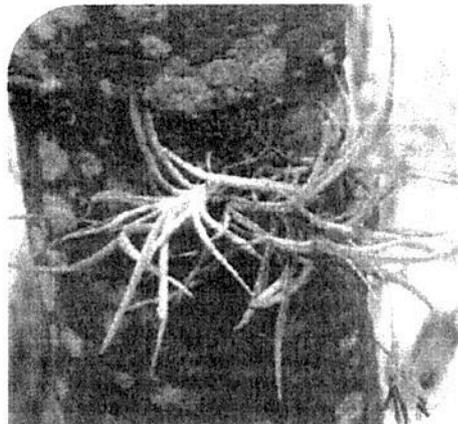
ACTIVIDADES	VIDA ÚTIL (MESES)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mantenimiento de la plantación																		
Re-plante																		
Barrera de geocostales																		
Mantenimiento a las obras de conservación																		

7. BIBLIOGRAFÍA

CONAFOR, 2010. Prácticas de reforestación. Manual básico. Primera edición 2010. Editorial Marketing Group. Guadalajara, Jalisco, México. 66p.



ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA CAMBIO DE USO DEL SUELO EN
TERRENOS FORESTALES



**“PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE
ESPECIES EPIFITAS”**

(CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN
DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES
DE CHAPULTEPEC 4)



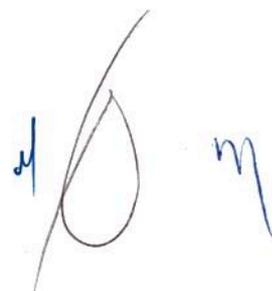
PUEBLA, PUE. 2017

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]

4

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	1
2.1.OBJETIVO GENERAL	1
2.2.OBJETIVOS PARTICULARES.....	1
3. JUSTIFICACIÓN	2
4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y PROMOVENTE.	2
4.1.DATOS GENERALES DEL PROYECTO.	2
4.2.DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	2
5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.	2
5.1.EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE.....	3
6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
6.1.UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
7. MEDIO ABIÓTICO.....	4
7.1.CLIMA.	4
7.2.SUELO.....	4
7.3.RELIEVE.....	5
7.4.HIDROGRAFÍA	5
8. MEDIO BIÓTICO.....	5
8.1.VEGETACIÓN	5
8.2.FAUNA.....	6
9. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA.	7
9.1.CRITERIOS APLICADOS.....	7
9.1.1. EL VALOR ECOLÓGICO REGIONAL DE LA ESPECIE	7
9.1.2. EL VALOR CULTURAL DE LAS ESPECIES	7
9.2.APLICACIÓN DEL PROGRAMA.....	8
9.3.ESPECIE DE FLORA SILVESTRE SUSCEPTIBLE A RESCATARSE	9
9.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN POR REMOVER	10
9.4.ÁREAS DESTINADAS A LA REUBICACIÓN.....	10
9.5.TÉCNICAS DE RESCATE.....	11
10. IDENTIFICACIÓN Y CENSO	11
11. TÉCNICAS APLICADAS.	12
11.1. ACCIONES EMERGENTES	14
11.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	14



11.3. COSTOS.....	14
11.4. CALENDARIZACIÓN	15
11.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN ADICIONALES	15
12. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	16
13. BIBLIOGRAFÍA	17
14. ANEXO 1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES QUE SERÁN RESCATADAS Y REUBICADAS	18

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen -1. Plano de reubicación de flora.....	16
---	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Listado de especies del estrato arbóreo.....	5
Cuadro 2. Listado de especies del estrato arbustivo.	6
Cuadro 3. Listado de especies del estrato herbáceo.	6
Cuadro 4. Fauna presente en el CUSTF.....	6
Cuadro 5. Especies a reubicar.	9
Cuadro 6. Para las especies a rescatar se deberán registrar los siguientes datos:	12
Cuadro 7. Listado de costos para llevar a cabo el programa de rescate y reubicación de individuos.	15
Cuadro 8. Programa de trabajo.....	15

ef

6

m

1. INTRODUCCIÓN.

Nuestro país alberga una enorme cantidad de especies florísticas y faunísticas, es por ello que se ha catalogado como un país megadiverso, esta característica es el resultado de la suma de factores como la ubicación geográfica, la heterogeneidad topográfica que permite diversidad de paisajes, y la historia evolutiva compleja que permite la sobreposición de dos zonas biogeográficas sobre nuestro territorio nacional.

La acción de estos factores puede observarse en el estado, que como resultado presenta una gran diversidad de climas y por ende de ecosistemas, que en algunos casos ha ocasionado la formación de linajes evolutivos exclusivos de cada una de las regiones del estado, lo cual incrementa la riqueza florística del estado; de esta forma la riqueza florística varía dependiendo de la región del estado. El estado posee una gran riqueza y diversidad de ecosistemas terrestres y acuáticos, donde se conjugan elementos de flora y fauna propios de la región.

De igual manera en cada una de las regiones se deberán particularizar las estrategias para la protección de los recursos naturales en especial si se desea alcanzar el desarrollo sustentable, para lo cual se deben integrar armónicamente todos los componentes de la sociedad y el entorno ambiental; solamente de esta forma se podrá alcanzar la supervivencia de las poblaciones humanas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este programa es disminuir, rehabilitar y compensar las consecuencias de las actividades humanas al medio físico, principalmente a la flora, a través de acciones de protección, rescate, reubicación y conservación de la especie *Tillandsia polystachia* que se pudiera encontrar en la zona de afectación del proyecto.

2.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Establecer estrategias para evitar el deterioro de la vegetación aún existente en el área de protección.
- Otorgar las estrategias técnicas para favorecer la reubicación de *Tillandsia polystachia*, reubicando los ejemplares dentro de las áreas irreductibles del predio.
- Reducir la afectación a la flora presente en el área del proyecto mediante el rescate de esta especie importante para la Biodiversidad en México.
- Supervisar el rescate, manejo y recuperación de ejemplares de plantas importantes por su relevancia en el ecosistema, como lo es *Tillandsia polystachia*.
- Conservar prioritariamente las especies de flora, presentes en el área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

4  m



"PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES EPIFITAS"

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"

3. JUSTIFICACIÓN

Las especies del genero *Tillandsia* son plantas herbáceas que miden de 2 a 15 cm de altura, que no parasitan a su anfitrión, sino que crecen independientemente obteniendo únicamente apoyo físico. La ventaja más evidente respecto a otras hierbas restringidas a la tierra es que reciben más luz en los umbríos ecosistemas boscosos y se mantienen lejos de los herbívoros.

Debido a que se encuentran hospedadas en otros árboles, sus raíces son superficiales y siempre están requiriendo sostén, sin embargo poseen una amplia distribución y forman parte fundamental de los ecosistemas, sobre todo en bosques de encino, por lo que este género forma parte del presente programa de la reubicación.

La especie que se menciona a lo largo del programa es importantes e indispensable para el equilibrio ecológico, sin embargo, este género es de fácil reproducción y posee una amplia distribución que les permite adaptarse y reproducirse bajo condiciones de perturbación, por lo que el equilibrio ecológico no se vería afectado, con la generación del cambio de uso de suelo.

4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y PROMOVENTE.

4.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

El proyecto hace referencia al rescate y reubicación de la especie *Tillandsia polystachia* para mantener la continuidad de conservación de la especie. Manteniendo el área con ecosistemas representativos de la especie que aseguren la continuidad evolutiva y procesos ecológicos, incluyendo migración y flujos genéticos.

4.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

- **Nombre o razón social:** Programa de rescate y reubicación de especies epifitas.
- **Cargo del representante legal:** Eduardo Murillo Oronoz.
- **Colonia, Barrio:** Bosques de Chapultepec.
- **Entidad federativa:** Puebla.
- **Municipio o delegación:** Puebla.

5. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El marco legal para el rescate y conservación del medio ambiente, y por ende de la flora y la fauna silvestre, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.



- e) Ley General de Vida Silvestre.
- f) Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT -2001).

En las mencionadas leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas se establecen los lineamientos para la protección de la flora y la fauna silvestre y tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y la administración de las áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Por lo anterior es importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del sistema presentes en el área de emplazamiento del proyecto, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las especies.

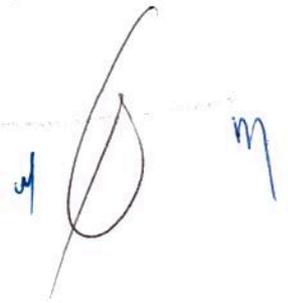
5.1. EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE

La flora de México es considerada como una de las más ricas y variadas del mundo, ello se debe a su situación geográfica, lo accidentado de su fisiografía y lo variado de sus climas (Rzedowski, 1978; Bravo-Hollis, 1978). Sin embargo, de acuerdo con Challenger (1998), la degradación y destrucción de los recursos naturales, ecológicos y culturales (indígenas) de México son: la inmersión de estos recursos dentro de los flujos globales de capital de bienes de consumo, debido a ello, la fragmentación y degradación del hábitat y de los ecosistemas van en aumento, por lo que es urgente detener este deterioro y emprender acciones para su restauración y conservación.

Existen muchos argumentos que justifican la conservación de la vida silvestre, como son el papel de las plantas y los animales dentro del ambiente en cuanto a la regulación y equilibrio de los ecosistemas; su valor científico como elemento fundamental en el estudio y comprensión de los procesos naturales; la importancia económica de las especies como un recurso para la humanidad; el papel que desempeñan en la cultura o simplemente considerar el derecho a existir que tiene cualquier especie (CONABIO; 2000; Flor y Lucas, 1998).

Existen principalmente dos estrategias para conservar las plantas, una de ellas es la llamada conservación *ex situ*, que consisten en preservar (Rescatar) una especie fuera de su ambiente natural, por ejemplo en Jardines Botánicos o en Bancos de germoplasma, (Flor y Lucas, 1998).

La forma para preservar una o varias especies, es por medio de su conservación *in situ*, esto es, en el lugar donde habita, por medio del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), permiten de esta manera el cuidado de diferentes ecosistemas. Su principal objetivo es mantener la biodiversidad, y tiene





"PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES EPIFITAS"

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE AL CANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"

entre otras funciones, la realización de investigaciones de diferente índole y de inventarios de flora y fauna, la elaboración de programas de manejo así como actividades de educación ambiental y de vigilancia permanente. Otra de las estrategias, es la conservación de las especies que se reportaron en el estudio técnico justificativo y las no reportadas que están consideradas en riesgo, debido a la disminución de sus poblaciones y hábitat por la fragilidad del ecosistema y por efecto de las presiones antropogénicas; la conservación prioritaria de especies es de gran relevancia cuando se lleva a cabo en aquellos sitios que por alguna actividad productiva serán afectadas, la cual es una medida de mitigación del impacto que causará dicha actividad. Por lo que, como parte de esta técnica de preservación, se establecerán los mecanismos para que la mayoría de las especies epifitas que se rescaten se reubiquen en una de las áreas irreductibles del proyecto.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

6.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Puebla, el cual se coloca en la zona centro oriente del país, limita al este con Veracruz, al poniente con los estados de Hidalgo, México, Tlaxcala y Morelos y al sur con los estados de Oaxaca y Guerrero, tiene una extensión de 34.251 km² y se divide políticamente en 217 municipios.

El proyecto específicamente se encuentra situado dentro del municipio de Amozoc de Mota en el Fraccionamiento Bosques de Chapultepec 4, cerca de las áreas irreductibles del mismo fraccionamiento.

7. MEDIO ABIÓTICO.

7.1. CLIMA.

Según la información obtenida de la Síntesis Geográfica del Estado de Puebla (INEGI, 2000), el proyecto se encuentra ubicado dentro de la franja del clima C (w₂) (w), que corresponde a un clima templado subhúmedo.

- **C (w₂) (w):** Es el más húmedo de los climas templados subhúmedos con lluvias en verano, abarca en el valle de Puebla desde las estribaciones orientales de la Sierra Nevada hasta el sureste de la localidad Soltepec; también comprende una franja que va del norte de Santa María del Monte al suroeste de Santa María Coyomeapan en el sureste de la entidad. La temperatura media anual en estas zonas varía entre 12° y 18°C, la precipitación total anual entre 700 y 1 500 mm y el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5, dentro de ésta se considera la precipitación ocurrida en los meses de enero, febrero y marzo.

7.2. SUELO

De acuerdo a la cartografía especializada, el tipo de suelo encontrado en la zona específica donde se localiza el predio corresponde a la siguiente fórmula:



- **I+Hh/2**; Suelo dominante litosol, asociado a Feozem háplico, clase textural media.

Las características de los suelos principales son las que a continuación se describen:

- * **Litosol**: Suelo con menos de 10 cm. de espesor.
- * **Feozems**: Símbolo: H. Suelo con una capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes.
- * **Feozem háplico**: Símbolo: Hh. Feozem sin ninguna otra propiedad especial.

7.3. RELIEVE

El proyecto se encuentra dentro de la Provincia Eje Neovolcánico, esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte.

7.4. HIDROGRAFÍA

De acuerdo a la información obtenida de la Síntesis Geográfica del Estado de Puebla, INEGI 2000; el área donde se localizan los predios, se ubica dentro de la Región Balsas, Cuenca Río Atoyac, Subcuenca Río Alceseca (RH18-Aj). Debido a que existe una corriente temporal dentro del predio se realizara dicho proyecto para no perturbar dicho afluente.

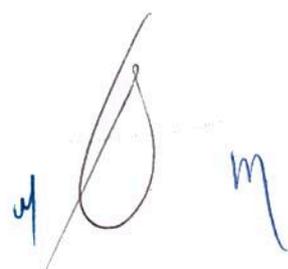
8. MEDIO BIÓTICO

8.1. VEGETACIÓN

El área del proyecto se encuentra en una zona en la que predomina el bosque de encino. La zona en la que se pretende realizar el cambio de uso del suelo del proyecto, está cubierta en un 52% por encinos, encontrándose relictos de vegetación nativa del periférico ecológico, formados por individuos de encino y algunas otras hojosas. Se deduce que, dada la cercanía con la zona urbana del municipio de Amozoc de Mota, esta superficie fue considerada como área de amortiguamiento.

Cuadro 1. Listado de especies del estrato arbóreo.

ID	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus flaccida</i>	Flacida
2	Mimosaceae	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de gato
3	Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo
4	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus glabrescens</i>	Encino 2
5	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus glaucoides</i>	Encino glaucoides
6	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus mexicana</i>	Encino liso





"PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES EPIFITAS"
 "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN
 DE LA CALLE BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO
 URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4"

Cuadro 2. Listado de especies del estrato arbustivo.

ID	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Vernaceae	<i>Aloysia</i>	<i>Aloysia citriodora</i>	Hierbaluisa
2	Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier denticulata</i>	Manzanita
3	Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabellos de ángel
4	Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	<i>Eupatorium sp.</i>	Eupatorium
5	Polemoniaceae	<i>Loeselia</i>	<i>Loeselia mexicana</i>	Mirto rojo
6	Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>Verbesina persicifolia</i>	Huachín

Cuadro 3. Listado de especies del estrato herbáceo.

ID	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>Bouteloua repens</i>	Zacate sabanilla
2	Poaceae	<i>Brachiaria</i>	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Zacate
3	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia pilifera</i>	Nopal
4	Poaceae	<i>Piptochaetium</i>	<i>Piptochaetium virescens</i>	Pasto delgado
5	Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>Psittacanthus sp.</i>	Muerdago
6	Poaceae	<i>Sporobolus</i>	<i>Sporobolus indicus</i>	Pasto tomillo
7	Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón
8	Commelinaceae	<i>Thyrsanthemum</i>	<i>Thyrsanthemum floribundum</i>	Floribunda
9	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia polystachia</i>	Bromelia
10	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito

Nota: De las especies que se encuentran en las listas anteriores, ninguna se halla dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

8.2. FAUNA

La superficie del predio resulta muy pequeña comparada con la región como para hablar de especies de fauna propias de dicha superficie, mayormente si se considera el hábito migratorio de la mayor parte de especies de fauna silvestre. Por lo anterior, y tomando en cuenta que se trata de una pequeña parte de un ecosistema o región, se puede considerar que las especies de fauna reportadas para toda la zona se encuentran representadas en algún momento dado dentro de la superficie específica del proyecto.

Es importante mencionar que, además de información proporcionada por los pobladores vecinos, se encontraron rastros de algunas especies que habitan o transitan por el predio, lo que indica que puede considerarse que estas especies se encuentran, en algún momento dado dentro del mismo.

Cuadro 4. Fauna presente en el CUSTF.

FAUNA DEL CUSTF				
HERPETOFAUNA				
ID	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija
2	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija



FAUNA DEL CUSTF				
ORNITOFAUNA				
ID	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Columbidae	Columba	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
2	Columbidae	Columbina	<i>Columbina inca</i>	Tórtola
3	Cathartidae	Coragyps	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
4	Fringillidae	Haemorhous	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano
5	Hirundinidae	Hirundo	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
6	Passeridae	Passer	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común
7	Aegithalidae	Psaltriparus	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo
8	Tyrannidae	Pyrocephalus	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito
9	Icteridae	Quiscalus	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
10	Emberizidae	Spizella	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido
11	Emberizidae	Spizella	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca
12	Tyrannidae	Tyrannus	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón
13	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma aliblanca
14	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota
MASTOFAUNA				
ID	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Cricetidae	Peromyscus	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón
2	Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo

Nota: En el área del proyecto no se encuentra ninguna especie dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

9. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA.

9.1. CRITERIOS APLICADOS

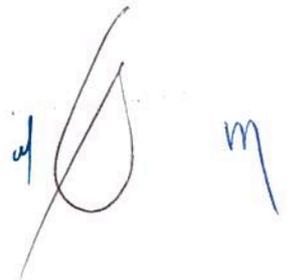
En el presente Programa se considera como primer criterio a las especies epífitas reportadas en el área del proyecto así como las especies en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considera:

9.1.1. El valor ecológico regional de la especie

Las acciones de conservación, especies que estén en algún programa a aquellas especies de flora regional que se encuentran bajo una intensa presión antropogénica, o que sean susceptibles de ser impactadas por el proyecto.

9.1.2. El valor cultural de las especies

Es necesario considerar que algunos de los núcleos de población ubicados en la región conservan aún arraigadas tradiciones ancestrales, por lo que existe la posibilidad de una tradición de aprovechamiento de flora. La identificación de estas especies se efectuará mediante revisión bibliográfica.



9.2. APLICACIÓN DEL PROGRAMA

Para el desarrollo del programa se considera como actividad principal la identificación del genero *Tillandsia* con valor especial según los criterios ya definidos. Para ello se aplicarán estrategias de conservación, trasplante y reubicación. Se presenta como un enfoque de aplicación que se basa en:

1. Análisis ecológico de las comunidades bióticas, en la ejecución
2. Seguimiento del rescate, conservación, trasplante y reubicación del genero *Tillandsia*.

El enfoque analítico, reconoce que la aplicación del programa, es un proceso complejo. Después del conocimiento de la situación local, la identificación de las especies, el conocimiento de sus formas de vida, es posible tener una visión de la situación actual, para concentrarse después en las acciones de conservación, prestando atención a las particularidades de cada una de las especies, pero además a sus interrelaciones.

El enfoque de ejecución se basa en tres principios guía:

- La aplicación de técnicas de conservación y reubicación de especies de flora en este caso *Tillandsia polystachia*.
- La ejecución de criterios recomendados de conservación *in situ*.
- La búsqueda de sitios de acondicionamiento y áreas de reubicación para la conservación *in situ* de flora que aun no estando en categoría de riesgo, están siendo amenazadas por diversas actividades productivas, de auto subsistencia o aquellas que tienen que ver con el desarrollo.

Son evaluados los aspectos de talla, cobertura, sensibilidad y rareza, estos datos son llenados y se procesa la información para seleccionar aquellas especies que sean susceptibles de ser conservadas y reubicadas. Esta información servirá para especificar la aplicación de técnicas de rescate florístico y para establecer condicionantes de carácter técnico. La conservación dependerá de la forma de vida encontrada por la especie, también se toma en cuenta si está en época de fructificación.

Se utiliza un enfoque de seguimiento de las especies conservadas *in situ*. La conservación *in situ* se entiende la conservación de los recursos bióticos en las zonas en que se han desarrollado naturalmente, pero trasladadas a Zonas de Reubicación que reúnan las mismas condiciones. Esta acción constituye un proceso que implica tanto el rescate, - manejo de-especies, - trasplante y su reubicación final.

El objetivo primordial de la conservación *in situ* es apoyar la supervivencia de las especies fuera de sus hábitats naturales. La conservación de la diversidad de plantas en la naturaleza (*in situ*) es vital para mantener los procesos evolutivos que han originado la gama de organismos.

Para la recomendación de acciones de rescate de *Tillandsia polystachia*, la presente información ha sido elaborada sobre la base de una exhaustiva revisión bibliográfica y se ha desarrollado con el objeto de brindar una guía de métodos de rescate de flora.



9.3. ESPECIE DE FLORA SILVESTRE SUSCEPTIBLE A RESCATARSE

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, las áreas sufrirán las perturbaciones de las acciones de desmonte y despalme, por lo que se encontraron especies epífitas. Debido a esto, es necesario hacer el rescate de aquellas especies nativas del tipo de vegetación presente en el área del proyecto, así como individuos que pudieran encontrarse pertenecientes a familias prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México, tales como las especies de la familia *Bromeliaceae*.

Cuadro 5. Especies a reubicar.

INDIVIDUO A REUBICAR		
Nombre científico	Nombre común	Cantidad
<i>Tillandsia polystachia</i>	Bromelia	21
TOTAL		21

Nota: La especie será reubicada al 100%.

Las plantas son parte fundamental de los distintos ecosistemas que se presentan en nuestro planeta, ya desde los más imponentes árboles hasta las más delicadas hierbas forman la base de todas las comunidades biológicas conocidas un componente importante dentro de algunas de estas comunidades son las epífitas, las cuales dependiendo de las condiciones ambientales en las que se desarrollen, pueden presentar una gran diversidad de formas.

*** EPÍFITAS:**

Las plantas epífitas, (del griego *epi* sobre y *phyton* planta) se refiere a cualquier planta que crece sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte, pero que no lo parasita. Estas plantas son llamadas en ocasiones "planta aéreas", ya que no enraizan sobre el suelo. Sin embargo, existen muchas especies de algas, incluyendo las marinas, que son epífitas sobre otras especies acuáticas (marinas o acuáticas angiospermas).

Las epífitas utilizan la fotosíntesis para proveerse de energía y (las que no son acuáticas) obtienen humedad del aire o de la lluvia que se deposita sobre la superficie de su anfitrión. Las raíces pueden desarrollarse primariamente por adhesión y las estructuras especializadas (como las escamas y copas) son las que recogen y mantienen la humedad.

Las epífitas no parasitan a su anfitrión, sino que crecen independientemente obteniendo únicamente apoyo físico. La ventaja más evidente respecto a otras hierbas restringidas a la tierra es que reciben más luz en los umbríos ecosistemas boscosos y se mantienen lejos de los herbívoros. Sin embargo pueden desarrollarse tan apretadamente que llegan a dañar la planta anfitriona.

Las epífitas más conocidas incluyen los musgos, líquenes, orquídeas, helechos y bromelias (como la *Tillandsia*), aunque se pueden encontrar en todos los grupos principales del reino vegetal. Las acumulaciones de grandes epífitas se dan más abundantemente en las selvas húmedas tropicales y bosques templados lluviosos, pero tanto líquenes como musgos se encuentran en cualquier entorno con



árboles. El primer monográfico importante sobre la ecología de las epífitas fue escrito por A.F.W. Schimper (Die epiphytische Vegetation Amerikas, 1888). Las epífitas son una de las seis subdivisiones del sistema de Raunkiaë.

Las epífitas desempeñan un papel muy importante en la dinámica de las comunidades ya que al estratificarse verticalmente, desde los troncos de los árboles hasta las copas del dosel, ofrecen una gran variedad de nichos y recursos que son aprovechados por diversos grupos de animales, hormigas, artrópodos, anfibios, aves, etc., contribuyendo al incremento de la biodiversidad de las comunidades donde se encuentran. Las plantas epífitas, principalmente las de tipo roseta, acumulan grandes cantidades de agua entre sus hojas, proporcionando una vía alterna en la dinámica de este recurso dentro del bosque, además, la biomasa de las epífitas establecida en las ramas interiores de los árboles, alberga un alto contenido de nutrientes esenciales como fósforo y nitrógeno los cuales posteriormente son reciclados, brindando rutas alternas al ciclo de nutrientes y a la dinámica del agua en las comunidades.

Especie que será reubicada:

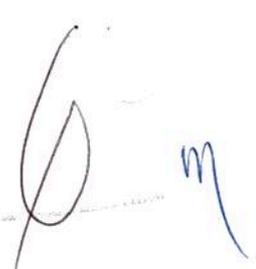


9.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN POR REMOVER

Prácticamente toda la vegetación que se encuentra dentro de la superficie en la que se llevará a cabo el cambio de uso del suelo es común a la vegetación de la zona.

9.4. ÁREAS DESTINADAS A LA REUBICACIÓN

Una parte sustancial para obtener un sitio de reintroducción, lo constituye el manejo del hábitat, para lo cual debe haber una estrecha colaboración entre autoridades y técnicos, para incluir métodos de conservación de las porciones de terreno seleccionadas y asegurar la viabilidad de las poblaciones a reintroducir o reubicar, mismas que ya se encuentran establecidas como áreas irreductibles con una superficie de 4.7355 ha, estableciendo medidas de mantenimiento, restauración y recuperación de hábitat en cada sitio de reubicación.



Se deberá contar con un mapa de vegetación, morfología, climas e hidrología de la zona y del trazo del proyecto, para que de esta forma se haga una proyección de los lugares que sean candidatos para reintroducir las especies.

También se deberán realizar prospecciones dentro del área del proyecto donde existen fragmentos de vegetación arbórea o bien donde se encuentren ejemplares de la misma familia botánica, además de efectuarse observaciones y determinaciones de pendiente, suelo, altitud e impactos ambientales presentes; todo esto con la finalidad de reconocer los sitios con capacidad de hospedar a los ejemplares a reubicar.

El total de plantas rescatadas se distribuirá en el mayor número de sitios posibles, evitando colocar todos los ejemplares en un mismo sitio, y así tratar de conservar la densidad natural de la zona. La reubicación se deberá llevar a cabo mediante la extracción de la planta, para llevarla de inmediato al lugar donde se reubicará evitando el estrés de la misma.

9.5. TÉCNICAS DE RESCATE

El rescate estará a cargo de una cuadrilla integrada por tres personas, de preferencia ingenieros ambientales, ingenieros agrónomos o ingenieros forestales. Dicha cuadrilla tendrá que tener un responsable que fungirá como representante y coordinador del grupo de trabajo. También se deberá contratar a personal de la localidad que tenga experiencia en campo y conozca el área de influencia del proyecto para apoyar a la cuadrilla en el rescate y localización de sitios de reintroducción de las especies.

La cuadrilla deberá contar con el material necesario, para el rescate de flora, así mismo se le solicitará al superintendente de obra, apoyo en determinado momento cuando se requiera algún material para el rescate.

Se realizará un recorrido en el trazo antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme, a fin de identificar a las plantas que serán rescatadas. Es recomendable que no se efectuó la remoción de vegetación sin que la cuadrilla de rescate haya determinado los núcleos vulnerables, por lo que el despalme y desmonte deberán estar programados posteriormente al rescate para evitar obstaculizar las actividades de la obra.

Es preciso que el superintendente programe una plática con los trabajadores, para que conozcan al grupo de rescate, las actividades a desarrollar y la importancia del rescate y de los ejemplares a rescatar, así mismo pedir su cooperación para que si en determinado momento ellos identificaran algún ejemplar o ejemplares que ameriten su rescate dentro del área del proyecto, sea notificado a la cuadrilla de rescate.

10. IDENTIFICACIÓN Y CENSO

La información sobre la especie susceptible a ser rescatada, "*Tillandsia polystachia*", se muestra al final del documento. Esta información se utilizará para identificar en campo las especies que deberán ser rescatadas durante las etapas de preparación del sitio (21 individuos). Previo al inicio de la remoción vegetal de la superficie requerida para la construcción, se deberán ubicar las plantas que serán rescatadas, estas plantas deberán ser marcadas para poder censarlas durante el rescate.

Para las epífitas que se vayan a rescatar se deberán registrar los siguientes datos:

Cuadro 6. Para las especies a rescatar se deberán registrar los siguientes datos:

CENSO DE PLANTAS RESCATADAS: PLANTAS EPIFITAS Y CACTÁCEAS			
Fecha:	Ubicación:	Altitud:	Lote:
No. Ejemplar	Especie	Altura del organismo	Intensidad lumínica

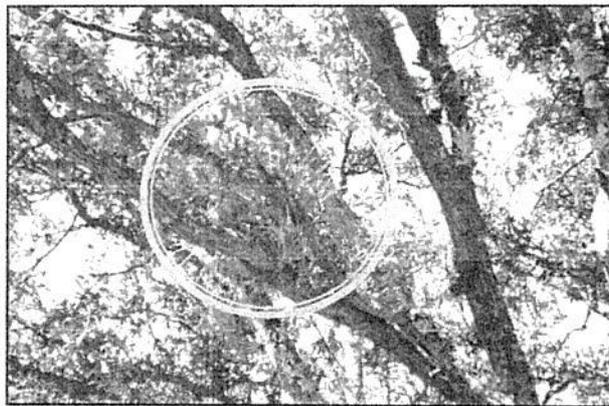
Cabe mencionar que el número de individuos a rescatar es muy chico, por lo que existe la posibilidad de ser rescatados en un solo momento. De no ser así y las condiciones de la construcción no lo permitan entonces el grado de rescate se realizará por tramos; es decir, a cada cierta distancia determinada en que se avance con el desmonte y despalme corresponderá a un lote de plantas rescatadas, para las cuales se efectuará un censo y así sucesivamente; hasta finalizar con el último tramo en el que se requiera desmonte y despalme, y por consiguiente, rescate de flora silvestre.

11. TÉCNICAS APLICADAS.

➤ Bromelias

Una vez que se identifiquen y marquen las plantas susceptibles de rescate, éstas se removerán manualmente del árbol o tronco en el que estén, mediante el siguiente procedimiento.

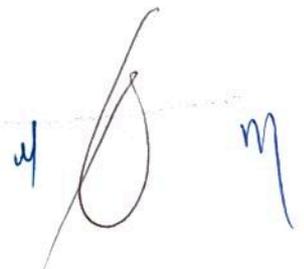
1. Ubicar las Bromelias en los árboles que serán derribados.



2. Remover las plantas de forma manual y con mucho cuidado, para evitar causar daños a las raíces. La remoción consistirá en hacer una incisión circundante en la corteza para poder remover el organismo, el cual se sujeta de la base para mantener su integridad al momento de separarlo. Si la planta está sujeta a ramas muy delgadas o ya secas, podrán desprenderse junto con estas, lo cual disminuye el estrés y los daños a la planta. Para la remoción y descenso de las Bromelias muy altas será necesario el uso de garrochas, escaleras o cortando las ramas completas.



3. Una vez removida del árbol, la planta rescatada deberá ser limpiada y liberada de los remanentes de la corteza del árbol hospedero así como de materia orgánica y restos secos de la plantas (hojas, varas florales, etc.), ya que pueden favorecer la aparición de enfermedades.
4. Existirán plantas que en el momento del rescate cuenten con frutos y semillas, estos deberán ser colectados para su cultivo y de este modo reponer las plantas adultas que pudieran morir. Para esto será necesario que el encargado de la supervisión ambiental las identifique antes de su colecta. Los frutos o semillas recolectadas se guardarán en sobres de papel donde se anota la fecha, especie y fecha de cultivo y se transportan a un albergue temporal.
5. Debido al número reducido de individuos a rescatar, la reubicación de las plantas podrá ser inmediata.

11.1. ACCIONES EMERGENTES

El monitoreo contribuirá a mantener vigiladas a las plantas rescatadas y la ejecución de acciones inmediatas para evitar la muerte de las plantas. Sin embargo, una vez reubicadas éstas, el porcentaje de sobrevivencia calculado es del 80%, aunque este puede disminuir debido a diversos factores. Cuando esto ocurra se deberá determinar el factor que incide en la disminución de la sobrevivencia, entre los cuales existen:

- **Ataques de invertebrados o enfermedades por hongos u otros agentes bióticos:** Se determinará el organismo que estuviera efectuando el ataque, se realizará el control de la plaga con productos orgánicos a base de chile, canela y ajo, los cuales tendrán un efecto insecticida, antibiótico y repelente.
- **Muerte esporádica:** De no observarse una causa de la muerte de las plantas se deberá realizar una reubicación de los individuos, y se deberán de tomar las precauciones pertinentes.
- **Extracción inadecuada:** Puede ser posible que la extracción de los individuos se haga de una forma inadecuada o incorrecta (al extraerla se dañen las raíces), y que esto cause la muerte de ellos.
- **Robo:** Es posible que la disminución de los valores de sobrevivencia se deba al robo de las plantas, para ello se deberá reforzar la vigilancia de las plantas.
- **Inadaptabilidad:** Cabe la posibilidad que el lugar donde se van a reubicar las especies no cumpla con las expectativas que ellas necesitan (clima, tipo de suelo, humedad, rayos de sol, etc.)
- **Competencia:** Que las especies que ya están en el lugar a reubicar tengan dominancia y esto cause la muerte de las nuevas especies o el crecimiento casi nulo.

11.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

El principal indicador para evaluar el éxito de la reubicación será el porcentaje (80%) de supervivencia de las plantas reubicadas. La evaluación se realizará quincenalmente el primer año y mensualmente a partir del segundo; cuando éste disminuya, se deberán aplicar las medidas emergentes antes propuestas.

De forma adicional, se utilizará como indicador cualitativo el enraizamiento en el hospedero y desarrollo normal de las etapas fenológicas.

11.3. COSTOS

La tabla siguiente contiene el listado de los recursos materiales y humanos requeridos para la ejecución del programa de rescate y reubicación, y los costos cotizados.

Cuadro 7. Listado de costos para llevar a cabo el programa de rescate y reubicación de individuos.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
Carretilla	Pieza	1	\$400	\$ 400
Lasos	m	2	\$25	\$ 50
Regadera	Pieza	1	\$ 30	\$ 30
Tijeras	Pieza	1	\$ 35	\$ 35
Bolsas	Kg	2	\$30	\$ 60
Costales	Pieza	1	\$10	\$ 10
Periódico	Kg	5	\$10	\$ 50
Escalera	Pieza	1	\$1000	\$ 1000
Jomales		2	\$ 200	\$ 400
Equipo de seguridad (Wogles, botas, chaleco, casco, guantes de camaza)		2	\$ 570	\$ 1,140
Asistencia Técnica		1	\$ 1,000	\$ 1,000
TOTAL				\$ 4,175.00

11.4. CALENDARIZACIÓN

El programa de actividades de rescate y reubicación de especies epífitas se realizará de forma paulatina de acuerdo a como vaya avanzando el proyecto, realizando la reubicación en los meses de lluvia. La etapa de monitoreo queda señalada simbólicamente a partir de la autorización del cambio de uso de suelo emitido por la Secretaría.

El siguiente cronograma hace referencia al número de semanas que durará cada una de las actividades, por ejemplo: para realizar la ubicación de las plantas susceptibles de rescate se propone la duración de 2 semanas a partir de cuándo inician actividades las cuales están propuestas a partir de la autorización y antes de iniciar con el cambio de uso de suelo.

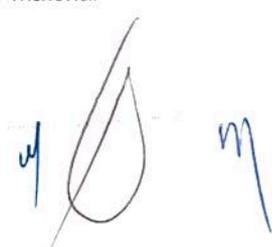
Cuadro 8. Programa de trabajo.

ACTIVIDAD	VIDA ÚTIL (Meses)																	
	CUSTF						CONSTRUCCIÓN											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ubicación de las plantas susceptibles de rescate.																		
Rescate de los organismos.																		
Trasplante.																		
Mantenimiento																		

En el caso de que con el monitoreo de las plantas reubicadas se determine que no existe una sobrevivencia del 80% de los ejemplares, se aplicarán las medidas emergentes.

11.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN ADICIONALES

Como medida adicional se propone la ejecución de rescate del suelo del bosque (tierra fértil). Este programa contribuiría a la protección y conservación de la flora silvestre, se manejara el material



resultante del despalme para cubrir el área destinada a la reforestación ya que dicho producto es rico en contenido de nutrientes, el cual favorecerá la rápida recuperación de una cubierta vegetal nativa.

El rescate se llevará a cabo por una o más cuadrillas de trabajadores (según se requiera), levantando la capa superficial (horizonte A) del suelo con palas, evitando piedras y troncos grandes, el acarreo será por carretilla hasta el sitio seleccionado para el acamellonado, y posteriormente se deberá cubrir este material con costales, lonas o película de nylon o en su defecto puede guardarse el material en costales y guardarse bajo techo, manteniendo húmedos el material acamellonado o encostalado mediante riego una vez por semana hasta su uso en otras medidas de mitigación.

12. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El rescate y la reubicación de especies como medida de mitigación son de suma importancia debido a los grandes impactos negativos producidos por el cambio de uso de suelo, la reubicación debe hacerse con el cuidado necesario para asegurar la sobrevivencia del mayor número de individuos, que pudieran estar en el área de afectación. Lo cual si es analizado desde un punto de vista de beneficio costo; el costo es el adecuado, si se considera los costos ambientales por la pérdida de la biodiversidad.

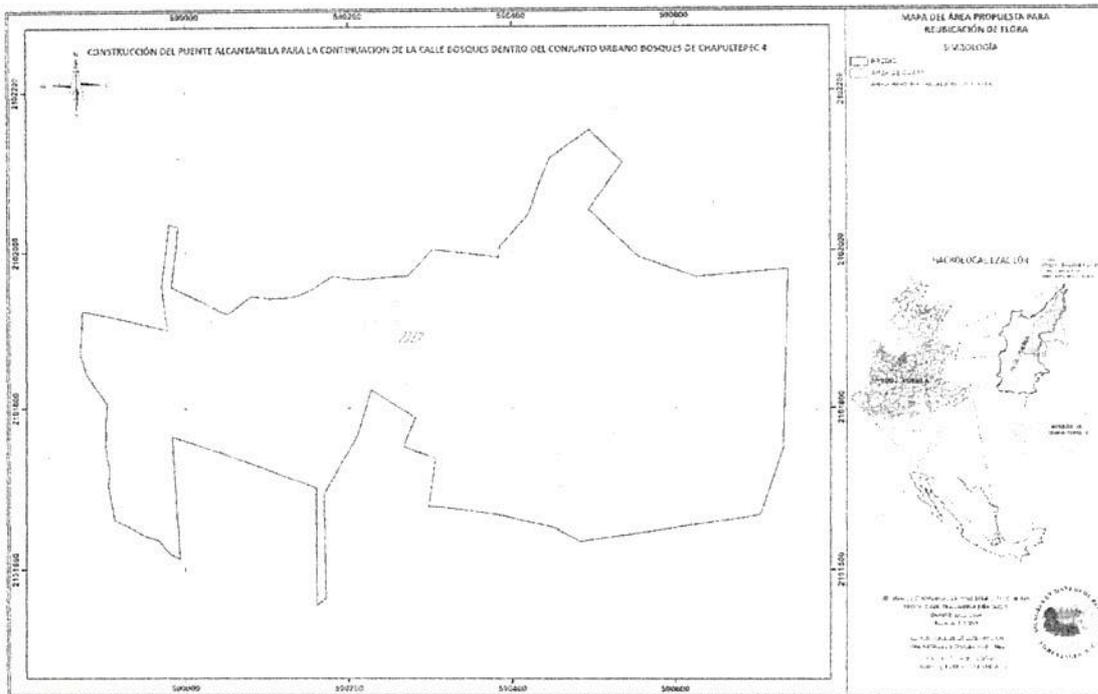


Imagen 1. Plano de reubicación de flora.

13. BIBLIOGRAFÍA

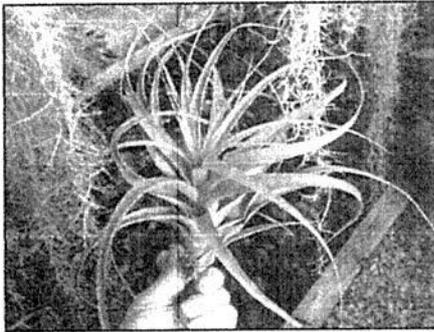
- ✓ Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Edit. Limusa. México.
- ✓ Yañez, E. L. 2004. Las principales familias de árboles en México. Universidad Autónoma Chapingo - División de Ciencias Forestales. 189 p.
- ✓ Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO; Instituto de Biología, UNAM; Agrupación Sierra Madre, S. C. México, D.F. 847 p
- ✓ Guízar-Nolazco, E. Granados-Sánchez, D., Castañeda-Mendoza, A. Flora y vegetación en la porción sur de la mixteca poblana. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente* [en línea] 2010, 16 (Julio-Diciembre) : [fecha de consulta: 3 de mayo de 2011]
- ✓ Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=62915867001>> ISSN 0186-3231
- ✓ INEGI. 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla y anexo cartográfico. INEGI. México. 2 tomos.
- ✓ Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable D.O.F. 25 de septiembre de 1998.
- ✓ <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/335.pdf>
- ✓ http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Manual_Clima%20%C3%81rido.pdf.



14. ANEXO 1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES QUE SERÁN RESCATADAS Y REUBICADAS

La especie presente y susceptible a ser rescatada es:

Tillandsia polystachia



Familia: *Bromeliaceae*

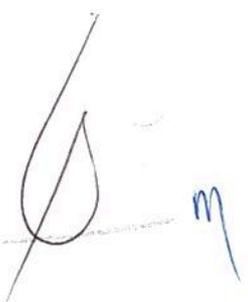
Nombre común: Bromelia, caraguatá, planta vaso, cardo chuza

Descripción: Es frecuentemente usada como ornamental. El ganado come la inflorescencia y la raíz.

Produce una inflorescencia alta, naranja y en la luz brillante las hojas pueden frotarse a menudo con los remiendos de púrpura oscuro. Esta especie tiene el honor de ser una de las primeras

llamadas Tillandsias. Fue descrito en 1762 por Carolus Linnaeus el padre del nomenclature binomial.

Distribución: Dentro de México la distribución es amplia (Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Nayarit, Oaxaca, Puebla, etc.) y hablando de una distribución general, se encuentra dentro de los Estados Unidos de Norteamérica, Centroamérica y Sudamérica.



**ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES**



**“PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES
DE FAUNA SILVESTRE”**

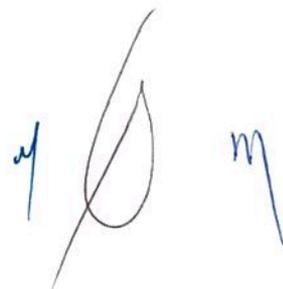
(CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE ALCANTARILLA PARA LA CONTINUACIÓN DE LA CALLE
BOSQUES DENTRO DEL CONJUNTO URBANO BOSQUES DE CHAPULTEPEC 4)

PUEBLA, PUE. 2017

Handwritten signature in blue ink, consisting of a large stylized 'S' shape with a vertical line through it, and the letters 'M' and 'M' to its right.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 OBJETIVO GENERAL:.....	2
2.2 OBJETIVOS PARTICULARES:.....	2
3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL PROGRAMA.....	2
3.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	2
3.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	2
4. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....	3
4.1 EL RESCATE EN LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES.....	3
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	4
5.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
5.2. MEDIO ABIÓTICO.....	4
5.3. MEDIO BIÓTICO.....	5
6. TÉCNICA DE AHUYENTAMIENTO.....	7
6.1 TÉCNICAS DE RESCATE: CAPTURA, MANEJO Y TRASLADO DE ORGANISMOS.....	7
6.1.1 REPTILES.....	7
6.1.2 AVES.....	12
6.1.3 MAMÍFEROS.....	15
7. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS.....	17
7.1 CUIDADOS PRECAUTORIOS PARA EVITAR EL ESTRÉS Y EL DAÑO FÍSICO.....	17
7.2 UBICACIÓN DE LOS SITIOS DESTINADOS PARA SU LIBERACIÓN.....	18
7.2.1 ÁREAS DE REUBICACIÓN.....	18
8. INDICADORES PARA EVALUAR EL ÉXITO Y LA EFICACIA DE LAS ACCIONES DE RESCATE.....	19
9. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO.....	19
9.1 RECURSOS HUMANOS.....	20
9.2 RECURSOS MATERIALES.....	20
10. BIBLIOGRAFÍA.....	21



ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1. Vegetación arbórea.....	5
Cuadro 2. Especies del estrato arbustivo.....	5
Cuadro 3. Estrato herbáceo.....	6
Cuadro 4. Fauna existente en el área del proyecto.....	6
Cuadro 5. Plantilla de datos para reptiles.....	11
Cuadro 6. Hoja de registro para aves.....	13
Cuadro 7. Hoja de registro para mamíferos.....	16
Cuadro 8. Cronograma de actividades.....	19
Cuadro 9. Mano de obra.....	20
Cuadro 10. Cotización del rescate y reubicación de especies.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Técnica de captura de una lagartija.....	8
Figura 2. Manipulación de una serpiente para inmovilizarla.....	8
Figura 3. Embolsado de serpiente para su traslado.....	9
Figura 4. Instrumentos y trampas para captura de reptiles: redes, ganchos herpetológicos, lazos y nasas.....	9
Figura 5. Trampa terrestre de cercado de desvió.....	10
Figura 6. Toma de medidas de lagartijas.....	10
Figura 7. Toma de medidas para serpientes.....	11
Figura 8. Instalación de red de niebla para la captura de aves.....	12
Figura 9. Mapa de distribución de <i>Sceloporus horridus</i>	14
Figura 10. Mapa de distribución de <i>Pyrocephalus rubinus</i>	14
Figura 11. Mapa de distribución de <i>Quiscalus mexicanus</i>	15
Figura 12. Trampa para mamíferos.....	16
Figura 13. Áreas de rescate y reubicación de fauna silvestre.....	19

1. INTRODUCCIÓN.

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio. Por lo que se genera una afectación a la vegetación y derivado de manera directa a las especies de fauna silvestre como: anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos, que dependen de este recurso, para la obtención de alimento, refugio; así como para su desarrollo en general, al provocar esto, es necesario tomar medidas que se enfoquen en permitir el rescate y reubicación de los ejemplares a un sitio donde puedan continuar con sus procesos generales.

Para poder llevar a cabo lo anterior, es preciso que se apliquen las normas y leyes junto con sus respectivos reglamentos, en materia de protección y rescate de este recurso natural, que tienen el fin de conservar las poblaciones de animales silvestres que residan en el medio, buscando así un desarrollo sustentable.

Por lo anterior es necesario desarrollar un "Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre", en el cual se contemplaran todos los ejemplares de las diferentes especies de Herpetofauna, Ornitofauna y Mastofauna, dentro de las características que se consideran para programas de rescate de fauna están, la importancia ecológica de las especies dentro del ecosistema, fauna migratoria, especies de lento desplazamiento; además de especial atención en las especies que se encuentren citadas bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de igual forma dentro de dicho programa se considera aquellos sitios en los que se reubicaran los individuos rescatados, para así asegurar el mayor porcentaje el éxito de su supervivencia.

El manejo y permanencia de las distintas especies, dentro del predio o en las áreas destinadas para su reubicación, depende de la participación de la iniciativa privada, la sociedad civil, organismos gubernamentales y no gubernamentales, de forma activa y directa; para así lograr llevar a cabo las acciones necesarias para garantizar la conservación de los recursos faunísticos. De tal modo, que al incluir a todos los involucrados, se lleven a cabo las acciones que conduzcan a la conservación de los recursos faunísticos.

Es por esto que durante las actividades de cambio de uso de suelos requeridos se lleva incluido el compromiso, en medida de lo posible del rescate de las diferentes especies de fauna silvestre que se encuentra en el área, al momento de llevar a cabo y posteriormente de la remoción de la vegetación forestal.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ESTADO DE GUJARATO
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2. OBJETIVOS.

2.1 Objetivo general:

- Implementar una serie de acciones que permitan mantener a salvo todo tipo de fauna silvestre vulnerable, dada su categoría de riesgo o por su importancia ecológica, durante las diferentes etapas del proyecto, disminuyendo, rehabilitando y compensando las consecuencias de las actividades humanas al medio físico; a través de acciones de protección, rescate, reubicación y conservación dentro de la zona de afectación del Proyecto.

2.2 Objetivos particulares:

- Rescatar y reubicar a las especies de fauna silvestre, que se encuentren dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo.
- Otorgar estrategias técnicas para favorecer la reubicación de las diferentes especies, y reubicarlas en áreas con características físicas y biológicas similares al de la procedencia de los ejemplares rescatados.
- Supervisar el rescate, manejo y reubicación de especies que estén dentro de algún estatus citados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ser especies que requieren mayor cuidado en su manejo y reubicación.
- Conservar, prioritariamente todas las especies de fauna, presentes en el área destinada al cambio de uso de suelo dentro del proyecto.

3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL PROGRAMA.

3.1 Datos generales del proyecto.

El proyecto hace referencia al rescate y reubicación de las diferentes especies de Herpetofauna, Ornitofauna y Mastofauna, para mantener la continuidad de conservación de los ejemplares manteniéndolos en áreas con un ecosistema adaptable, que asegure la continuidad evolutiva y evitar de esta manera su posible extensión.

3.2 Datos generales del promovente.

- **Representante legal:** Eduardo Murillo Oronoz.
- **Dirección del representante legal:** Lateral oriente periférico ecológico No. 6702, bosques de Chapultepec, Puebla; Pue.
- **Entidad federativa:** Puebla.
- **Municipio o delegación:** Puebla.

4. MARCO LEGAL DEL RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El marco legal para el rescate y conservación del medio ambiente, y por ende de la flora y la fauna silvestre, se sustenta principalmente en los siguientes instrumentos legales:

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- e) Ley General de Vida Silvestre.
- f) Normas Oficiales Mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

En las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas citadas anteriormente se establecen los lineamientos para la protección de la flora y la fauna silvestre y tienen por objeto, entre otros, garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar; de igual forma definen los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y la administración de las áreas naturales protegidas y el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Por lo anterior es importante llevar a cabo acciones para minimizar la generación de impactos adversos a los componentes naturales del sistema presentes en el área de emplazamiento del proyecto, dándole énfasis a aquellas especies que se encuentran en estatus de protección de acuerdo con la normatividad vigente en México y apoyando de esta forma las labores de preservación y conservación de las especies.

4.1 El rescate en la conservación de especies.

Existen muchos argumentos que justifican la conservación de la vida silvestre, como son el papel de las plantas y los animales dentro del ambiente en cuanto a la regulación y equilibrio de los ecosistemas; su valor científico como elemento fundamental en el estudio y comprensión de los procesos naturales; la importancia económica de las especies como un recurso para la humanidad; el papel que desempeñan en la cultura o simplemente considerar el derecho a existir que tiene cualquier especie (CONABIO; 2000; Flor y Lucas, 1998).

La forma para preservar una o varias especies, es por medio de su conservación *in situ*, esto es, en el lugar donde habita, por medio del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), permiten de esta manera el cuidado de diferentes ecosistemas. Su principal objetivo es mantener la biodiversidad, y tiene entre otras funciones, la realización de investigaciones de diferente índole y de inventarios de flora y fauna, la elaboración de programas de manejo así como actividades de educación ambiental y de vigilancia permanente. Otra de las estrategias, es la conservación de las especies que se reportaron en el estudio técnico justificativo y las no reportadas que están consideradas en riesgo, debido a la disminución de sus poblaciones y hábitat por la fragilidad del ecosistema y por efecto de las presiones antropogénicas; la



Handwritten signature and initials in blue ink.

conservación prioritaria de especies es de gran relevancia cuando se lleva a cabo en aquellos sitios que por alguna actividad productiva serán afectadas, la cual es una medida de mitigación del impacto que causará dicha actividad. Por lo que, como parte de esta técnica de preservación, se establecerán los mecanismos para que la mayoría de las especies que se conserven se reubiquen dentro las áreas irreductibles del proyecto.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.

5.1. Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Puebla, el cual se dispone en la zona centro oriente del país, limita al este con Veracruz, al poniente con los estados de Hidalgo, México, Tlaxcala y Morelos y al sur con los estados de Oaxaca y Guerrero, tiene una extensión de 34.251 km² y se divide políticamente en 217 municipios.

El proyecto se encuentra situado dentro de la unidad urbana Bosques de Chapultepec 4. Cerca de las áreas irreductibles del fraccionamiento.

5.2. Medio abiótico.

➤ Clima.

Según la información obtenida de la Síntesis Geográfica del Estado de Puebla, el predio se encuentra ubicado dentro de la franja de C (w2) (w); Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Mayor Humedad, es el más húmedo de los climas templados subhúmedos con lluvias en verano, abarca en el valle de Puebla desde las estribaciones orientales de la Sierra Nevada hasta el sureste de la localidad Soltepec; también comprende una franja que va del norte de Santa María del Monte al suroeste de Santa María Coyomeapan en el sureste de la entidad. La temperatura media anual en estas zonas varía entre 12° y 18°C, la precipitación total anual entre 700 y 1 500 mm y el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5, dentro de ésta se considera la precipitación ocurrida en los meses de enero, febrero y marzo.

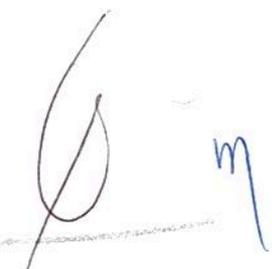
➤ Suelos.

De acuerdo a la cartografía especializada, el tipo de suelo encontrado en la zona específica donde se localiza la parcela corresponde a la siguiente fórmula:

I+Hh/2: Suelo dominante litosol, asociado a Feozem háplico, clase textural media.

Las características de los suelos principales localizados en el área de estudio son las que a continuación se describen:

- * **Litosol:** Suelo con menos de 10 cm. de espesor.



- * **Feozems:** Símbolo: H. Suelo con una capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes.
- * **Feozem háplico:** Símbolo: Hh. Feozem sin ninguna otra propiedad especial.

➤ **Hidrología.**

De acuerdo a la información obtenida de la Síntesis Geográfica del Estado de Puebla, INEGI 2000; el área de proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica, Río Balsas (RH18Aj), Cuenca A Río Atoyac, subcuenca j Río Alseseca.

Debido a la existencia de una corriente temporal dentro del predio se realizara el proyecto "Construcción de puente alcantarilla para la continuación de la calle bosques dentro del conjunto urbano Bosques de Chapultepec 4", para no perturbar dicho afluente.

5.3. Medio biótico.

➤ **Vegetación.**

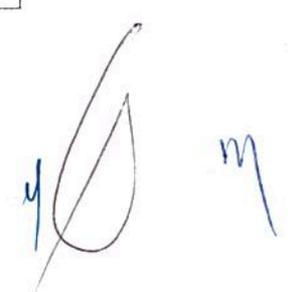
El tipo de vegetación en el área del proyecto es Bosque de encino, el arbolado u diámetro promedio de 14cm y altura de 6m. En el sotobosque, el cual no es muy abundante se encuentran especies de matorrales como uñas de gato, cenicillo. De acuerdo a la carta de vegetación y uso del suelo de la Síntesis geográfica del estado de Puebla, el tipo de vegetación que existe en el predio corresponde a bosque de encino.

Cuadro 1. Vegetación arbórea.

ID	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº INDIVIDUOS TOTAL
1	Cupressaceae	Juniperus	<i>Juniperus flaccida</i>	Flacida	2
2	Mimosaceae	Mimosa	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de gato	8
3	Solanaceae	Nicotiana	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	1
4	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus glabrescens</i>	Encino 2	5
5	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus glaucoides</i>	Encino glaucoides	4
6	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus mexicana</i>	Encino liso	3
Total					23

Cuadro 2. Especies del estrato arbustivo.

ID	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº INDIVIDUOS TOTAL
1	Vervenaceae	Aloysia	<i>Aloysia citriodora</i>	Hierbaluisa	4
2	Rosaceae	Amelanchier	<i>Amelanchier denticulata</i>	Manzanita	3
3	Fabaceae	Calliandra	<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabellos de ángel	1
4	Asteraceae	Eupatorium	<i>Eupatorium sp.</i>	Eupatorium	7
5	Polemoniaceae	Loeselia	<i>Loeselia mexicana</i>	Mirto rojo	8
6	Asteraceae	Verbesina	<i>Verbesina persicifolia</i>	Huachín	2
Total					25



Cuadro 3. Estrato herbáceo.

ID	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº INDIVIDUOS TOTAL
1	Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>Bouteloua repens</i>	Zacate sabanilla	1001
2	Poaceae	<i>Brachiaria</i>	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Zacate	313
3	Cactaceae	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia pilifera</i>	Nopal	1
4	Poaceae	<i>Piptochaetium</i>	<i>Piptochaetium virescens</i>	Pasto delgado	63
5	Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>Psittacanthus sp.</i>	Muerdago	3
6	Poaceae	<i>Sporobolus</i>	<i>Sporobolus indicus</i>	Pasto tomillo	750
7	Asteraceae	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón	188
8	Commelinaceae	<i>Thyrsanthemum</i>	<i>Thyrsanthemum floribundum</i>	Floribunda	63
9	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia polystachia</i>	Bromelia	21
10	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallito	173
Total					2,574

➤ Fauna.

La superficie del predio resulta muy pequeña comparada con la región como para hablar de especies de fauna propias de dicha superficie, mayormente si se considera el hábito migratorio de la mayor parte de especies de fauna silvestre. Por lo anterior, y tomando en cuenta que se trata de una pequeña parte de un ecosistema o región, se puede considerar que las especies de fauna reportadas para toda la zona se encuentran representadas en algún momento dado dentro de la superficie específica del proyecto. Es importante mencionar que, además de información proporcionada por los pobladores vecinos, se encontraron rastros de algunas especies que habitan o transitan por el predio, lo que indica que puede considerarse que estas especies se encuentran, en algún momento dado dentro del mismo.

Cuadro 4. Fauna existente en el área del proyecto.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Individuos
AVIFAUNA				
1	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	5
2	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	6
3	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	2
4	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Carpodaco mexicano	5
5	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	6
6	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	7
7	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	3
8	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	5
9	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	10
10	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	7
11	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	5
12	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano grítón	3
13	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma aliblanca	6
14	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	5
TOTAL				75
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Individuos
MASTOFAUNA				
1	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	2
2	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	3
TOTAL				5
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Individuos

m

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	No. Individuos
HERPETOFAUNA				
1	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	3
2	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija	2
TOTAL				5

Nota: no se reportan especies dentro de la Nom-059-SEMARNAT-2010.

6. TÉCNICA DE AHUYENTAMIENTO.

Esta actividad se realizará antes de iniciar las actividades de despalme, para lo cual se contempla una cuadrilla de tres personas, las cuales realizarán recorridos con el fin de ahuyentar a la fauna que pudiera estar resguardada entre la vegetación. Se pretende que durante los recorridos de campo la mayoría de las especies se irán en cuanto perciban ruido o movimiento.

6.1 Técnicas de rescate: captura, manejo y traslado de organismos.

Para llevar a cabo dichos métodos se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies, así como de los métodos de manejo y traslado de fauna silvestre. Asimismo, contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, tales como ganchos herpetológicos, redes, bolsas, y guías de campo para la identificación.

Es muy importante que se cuente con una bitácora de campo, en la cual se recabe información sobre la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación, así como datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.

Para la captura, manejo y traslado de organismos, se iniciará con la búsqueda exhaustiva en todos los sitios donde pudieran encontrarse organismos bajo troncos caídos, entre la hojarasca, debajo de las rocas, base de árboles y arbustos y acumulaciones de rocas, etc.

6.1.1 Reptiles.

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal mediana. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar las actividades de rescate durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo sobre todo cuando se pretende comprobar distintas poblaciones.

La búsqueda se realizará en los huecos de los árboles, bajo troncos caídos, hojarasca, envés de las hojas y bajo piedras; se capturarán en sacos de tela bien cerrados pero con buena ventilación o recipientes plásticos, tubos especiales para reptiles. La liberación se llevará a cabo en áreas similares a la vegetación que fue rescatada y formaciones rocosas a las de su captura, pero alejadas del proyecto.

Para poder facilitar la captura de estos individuos será necesaria técnicas de captura para ello a continuación se describen.



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and the letter 'M'.

➤ **Captura con lazada de cuerda delgada.**

El método más efectivo para la captura viva de lagartijas son los descritos por Donoso-Barros 1966 y Mella 2005. La técnica consiste en el uso de una lazada de cuerda delgada sujeta al extremo de una vara o de una caña de pescar es una técnica efectiva para atrapar por el cuello lagartijas de diversos tamaños y de comportamiento huidizo cuando se posan momentáneamente en lugares al alcance de una persona.



Figura 1. Técnica de captura de una lagartija.

➤ **Captura con el “bastón herpetológico”**

Para la captura de serpientes se requiere de un procedimiento que consiste en inmovilizar la cabeza. Primero se sujeta la cabeza con un bastón herpetológico contra el suelo en un lugar firme y se toma de la parte posterior de la cabeza con los dedos pulgar y medio, al mismo tiempo colocando el dedo índice en la parte superior, con la otra mano sujeta el cuerpo, posteriormente se deposita en un saco de tela, introduciendo primero la parte posterior, el saco debe torcerse, doblarse y amarrarse al extremo, es conveniente transportar la bolsa alejada del cuerpo y no es recomendable que un solo lector lleve una serpiente venenosa, ya que podría necesitar ayuda en caso de una mordedura.

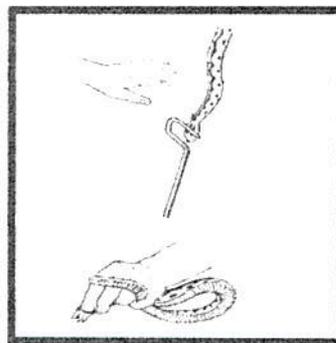


Figura 2. Manipulación de una serpiente para inmovilizarla.



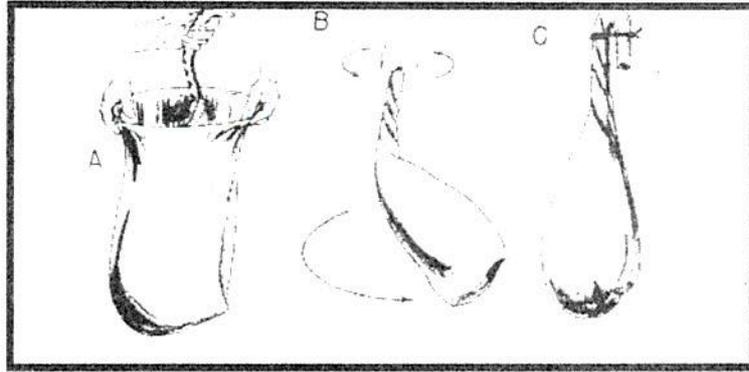


Figura 3. Embolsado de serpiente para su traslado.

Los ganchos o bastones herpetológicos son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que al mover hojas, piedras, troncos, ramas, se puede evitar una mordedura además de no maltratar a los organismos por capturar. Las lagartijas también se pueden capturar por medio de ligas de hule gruesas, lanzándolas al estirarlas con un dedo y orientadas hacia el individuo, de manera que al golpearlo produzca una inmovilización temporal que permite atraparlo.

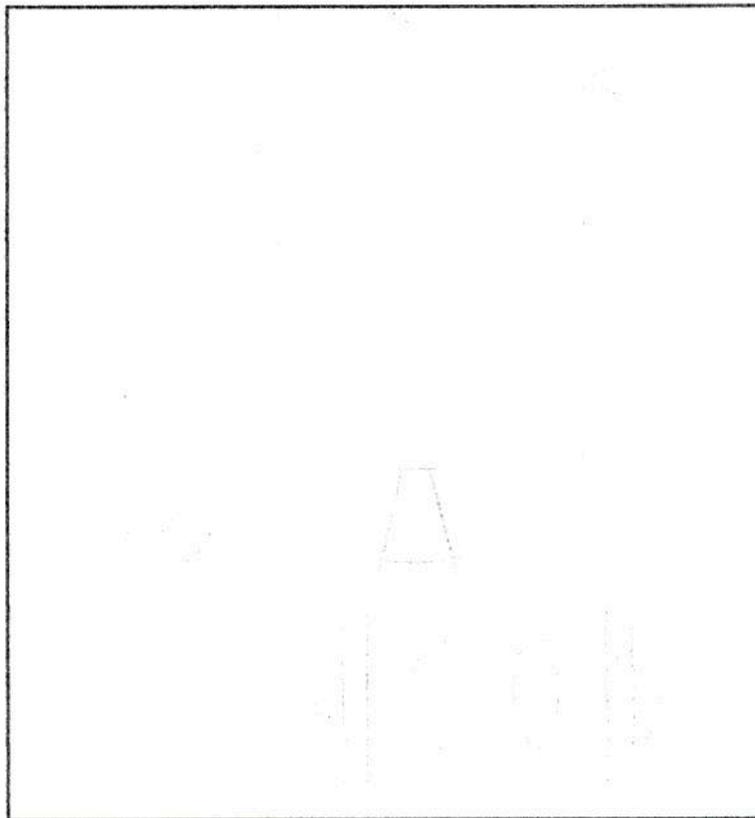


Figura 4. Instrumentos y trampas para captura de reptiles: redes, ganchos herpetológicos, lazos y nasas.

➤ **Captura con trampas y barreras de desvío:**

Las trampas terrestres con barrera de desvío han sido ampliamente utilizadas para la manipulación de herpetofauna, debido a su afectividad de reptiles y anfibios, consiste en construir una barrera física que impide el libre tránsito de los animales que deambulan en un área dada, los que pueden ser atrapados al entrar en trampas de foso y o trampas de cilindro colocadas nunca a la barrera, como se muestra en la imagen siguiente:

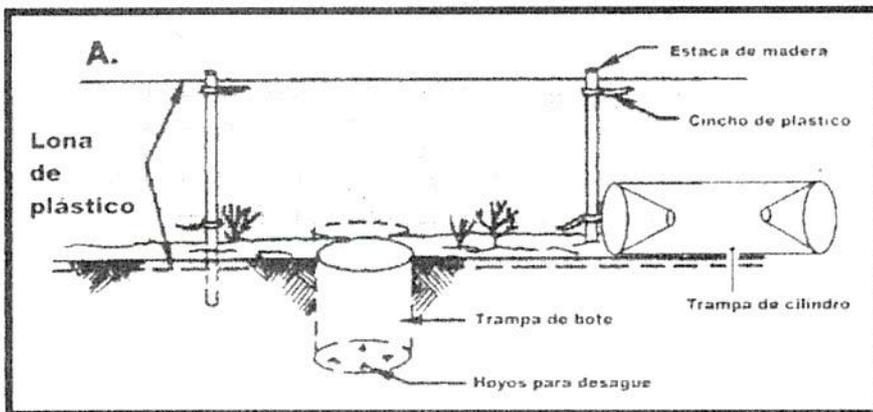


Figura 5. Trampa terrestre de cercado de desvío.

El material de barrera puede ser una lona de plástico o lamina de aluminio o galvanizada enterrada en el suelo 10 cm y con al menos 50 cm sobre el suelo para atrapar a los organismos que entran y salen del área. Las trampas de foso son cubetas o botes de 5 a 20 litros de capacidad que se instalen junto a la barrera enterrados a ras de suelo dependiendo de la longitud del terreno.

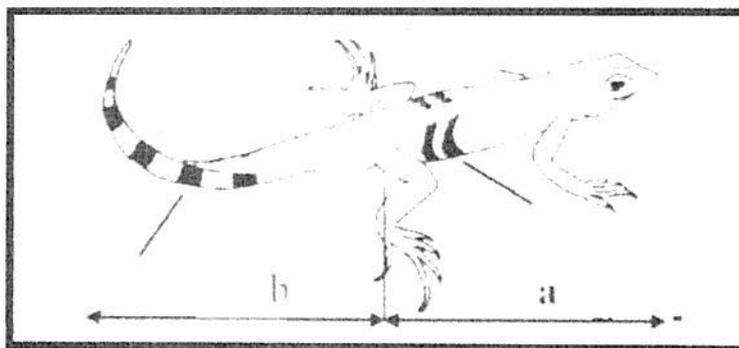


Figura 6. Toma de medidas de lagartijas.

[Firma manuscrita]

6.1.2 Aves.

En el caso de las aves, su capacidad de desplazamiento es en cierta forma un atenuante para los casos de pérdida de organismos, a excepción de las especies y organismos que tengan establecidos nidos en las zonas de vegetación, por lo cual deberá establecerse un programa de localización de nidos en los sitios de desmonte, en primera instancia se tratará de reubicar las nidadas a las áreas contiguas que no sufran alteración para que los padres ubiquen a los polluelos y sigan alimentándolos, en caso de que esta situación no ocurra se procederá al rescate de los polluelos, los cuales deberán ser trasladados a sitios de crianza (UMAS o zoológicos) para su alimentación en caso de que la madre abandone el nido.

Para poder facilitar la captura de aves será necesaria técnicas de captura para ello a continuación se describen.

➤ Trampas o Armadillas.

Consiste en una estructura rígida de forma variable construida con una malla de metal cuya entrada tiene forma de embudo, es decir, el orificio de entrada va disminuyendo lo que dificulta al ave que ingresa encontrar la salida. Se utiliza principalmente para aves que se desplazan por el suelo. Para incentivar a las aves que ingresen a esta trampa se utiliza un cebo (arroz, maíz, etc.), el cual idealmente debe ser distribuido antes y después de su instalación.

➤ Captura por Red de Niebla:

Conocida como red japonesa. Es el método más usado para capturar una gran variedad de aves, como por ejemplo, paseriformes, picaflores y aves playeras. Consisten básicamente en un paño de red de hilos muy finos la cual es sujeta por un par de varas o postes, que la mantienen en posición vertical. Este paño está subdividido por hilos horizontales más gruesos, cada uno de los cuales facilita la formación de pliegues o bolsas en donde las aves quedan atrapadas. Dadas sus características, la mayor parte del tiempo pasa desapercibida para las aves, más aún cuando están ubicadas en contraste con la vegetación o en lugares donde no les llega luz solar.

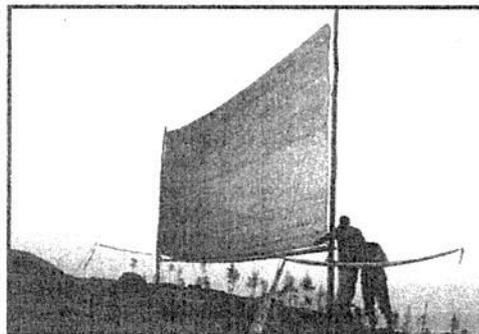
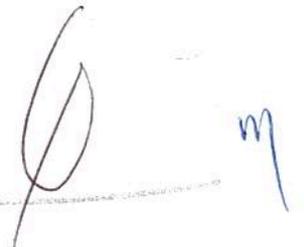


Figura 8. Instalación de red de niebla para la captura de aves.

La información recabada se anotará en plantillas como la siguiente:



Para demostrar que la distribución que algunas de estas especies no es exclusiva del área del proyecto se muestra a continuación su distribución:

Sceloporus horridus:

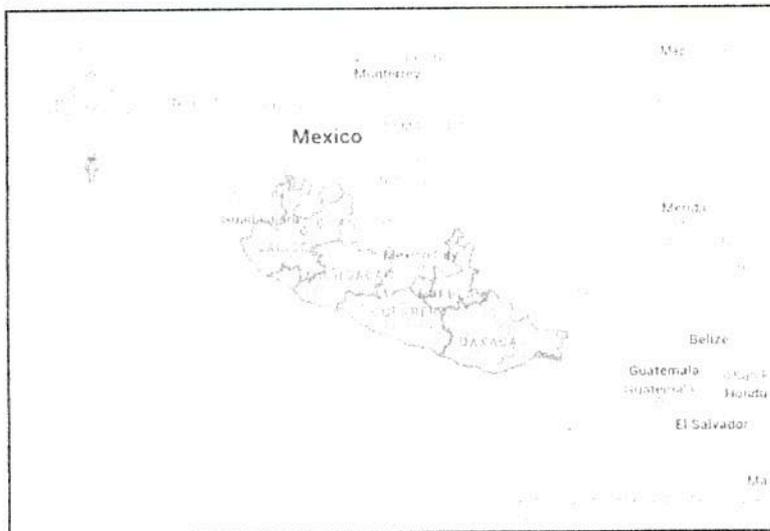


Figura 9. Mapa de distribución de *Sceloporus horridus*.

Se distribuye en los estados de Jalisco, sur de Sanaloa, Durango, Michoacán, Colima, Nayarit, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Hidalgo, Estado de México y Moralos. Smith y Taylor (1950) reportan a Cuernavaca (Capital de Morelos) como lugar típico de distribución de esta especie y es bastante común en el estado de Morelos.

Pyrocephalus rubinus:

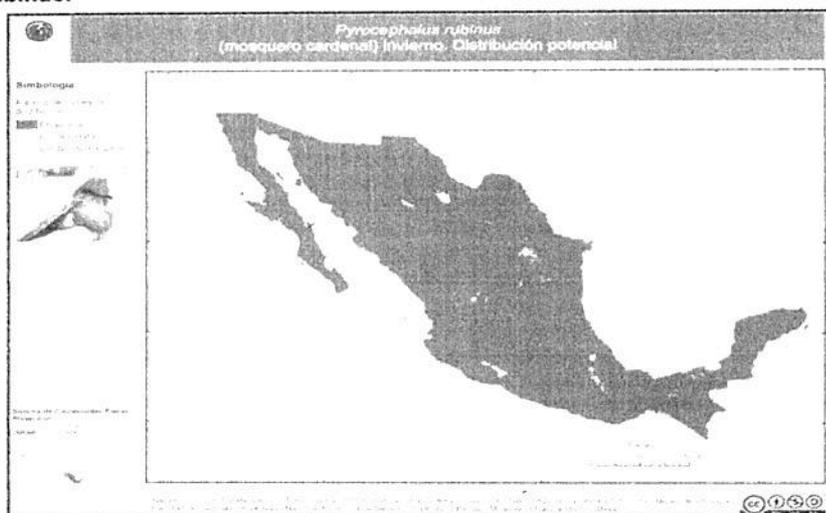


Figura 10. Mapa de distribución de *Pyrocephalus rubinus*.

Se distribuye en todo el país.

[Handwritten signatures and marks]

Quiscalus mexicanus:

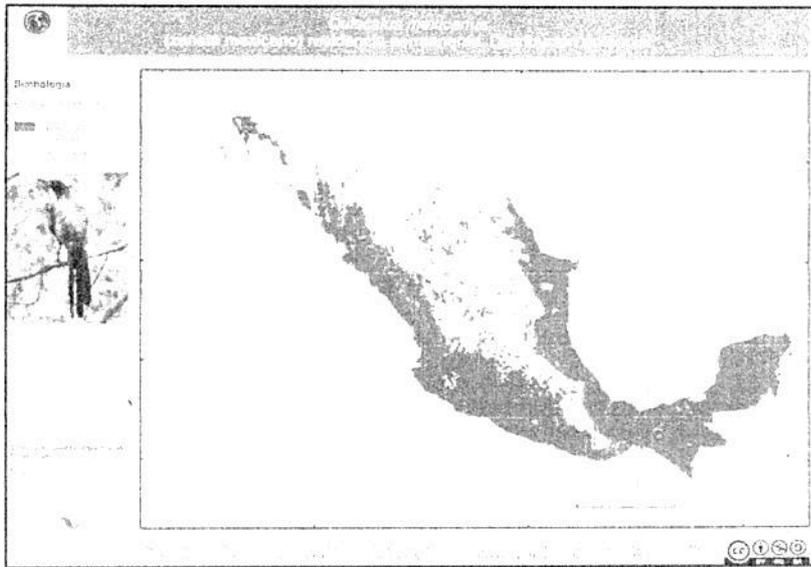


Figura 11. Mapa de distribución de *Quiscalus mexicanus*.

Se distribuye en todo el país, excepto en baja California Sur.

6.1.3 Mamíferos.

En el caso de los mamíferos, las metodologías de captura son en relación al tamaño del animal, por ello se habla de métodos de captura de mamíferos pequeños, de talla mediana y mamíferos grandes.

En particular, para este programa de manejo integral de fauna, sólo se contemplará la captura de mamíferos pequeños y de talla mediana, dado que no existen registros de mamíferos de talla grande en la zona específicamente, además del hecho de que son organismos que tienden a huir.

Como primera actividad a realizar para la captura de mamíferos, se propone la búsqueda exhaustiva en madrigueras con la finalidad de encontrar crías que pudieran ser fácilmente capturadas para su reubicación, lo que representaría una ventaja en la captura. Para el rescate de los mamíferos se utilizarán dos técnicas, según el tamaño predominante de la especie, misma que se describe a continuación:

6.1.3.1 Mamíferos de talla mediana.

Estas especies son de rápido desplazamiento y tienden a alejarse de los sitios en donde se observa una fuerte presencia humana y de maquinaria.

Su condición de animales crepusculares los ubica como organismos vulnerables que ante la menor alteración buscan refugio en sus madrigueras, por lo tanto será imperativo localizar si dentro del predio existen madrigueras y colocar trampas de captura en las entradas y en los senderos que estos acostumbran recorrer.

Handwritten signature in blue ink.

La metodología del manejo de los mamíferos de talla mediana es muy similar al de los mamíferos de talla pequeña, en el sentido de que es difícil capturarlos de manera directa, es por ello que se emplearán trampas Tomahawk para nuestros fines, las cuales serán activas únicamente durante la noche.

Los cebos pueden consistir en carnada viva como pollos o ratones o algún otro alimento oloroso como sardina, puede usarse a la vez alimentos dulces como mermelada o crema de cacahuete.

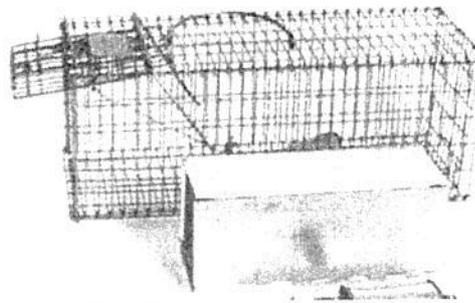


Figura 12. Trampa para mamíferos.

Una vez atrapados se confinarán a jaulas de medidas específicas, de tal manera que los animales no se golpeen o lastimen. Estas deben contar con ventilación y la mayor parte debe ser cerrada (de manera) para que los animales no se estresen por la presencia humana.

Los ejemplares serán puestos en jaulas, para su traslado en aquellas áreas que cuenten con las condiciones adecuadas de su hábitat natural. Esta actividad se realizará preferentemente durante la noche o madrugada, para evitar la deshidratación y el estrés, durante su traslado. Además, se realizará de manera coordinada y con conocimiento de la oficina local de la PROFEPA, dependencia del ejecutivo federal encargada de la protección y vigilancia del ambiente.

Una vez realizadas las labores de captura y rescate de cualquier mamífero, se deberá proceder a su registro en una bitácora de campo en la cual se deberán considerar la fecha de captura y la determinación taxonómica del espécimen, tales como condiciones del hábitat, sitio propuesto para su reubicación, fotografía del espécimen y reporte de reubicación posterior.

La información recabada se anotará en plantillas como la siguiente:

Cuadro 7. Hoja de registro para mamíferos.

FORMATO PARA EL REGISTRO DE MAMÍFEROS DE TALLA MEDIANA O GRANDE									
Localidad:						Fecha:			
Predio:			Paraje:			Trayecto			
Estado del tiempo:					Observador:				
Hora inicial:				Hora final:			Distancia recorrida:		
Numero	Hora	Coordenadas	Nombre científico	Distancia perpendicular	Número de individuos (Observación directa)	Medidas de huella (Observación indirecta)		Tipo de vegetación	Observaciones
						Largo	Ancho		

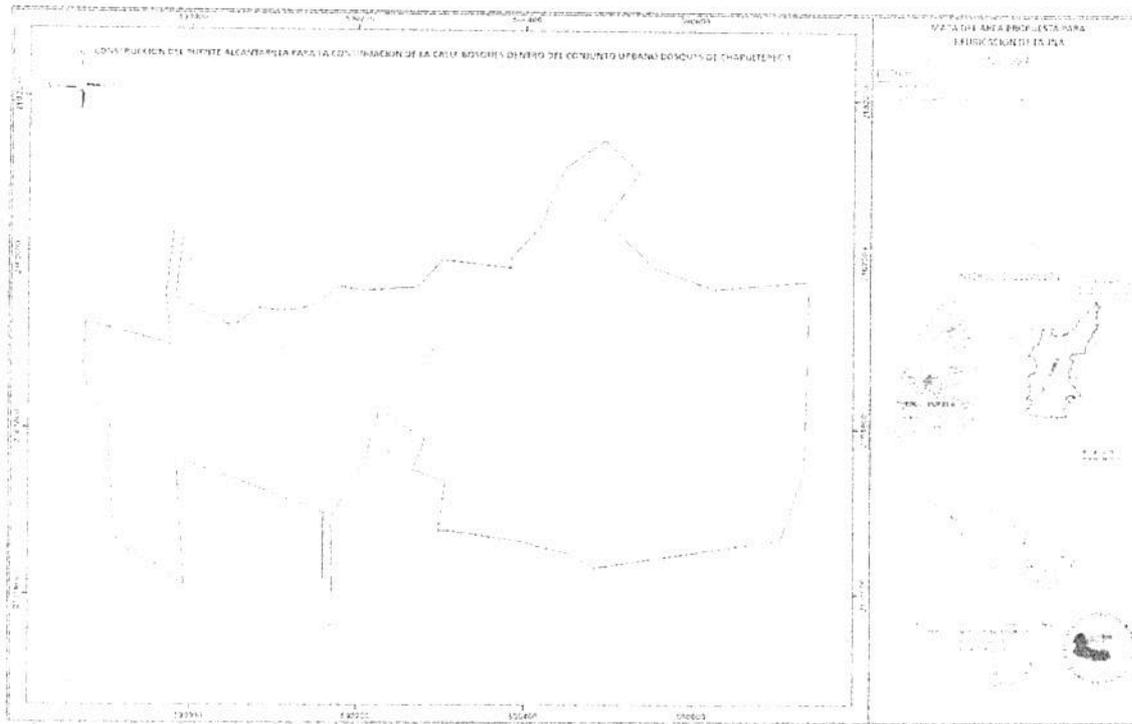


Figura 13. Áreas de rescate y reubicación de fauna silvestre.

8. INDICADORES PARA EVALUAR EL ÉXITO Y LA EFICACIA DE LAS ACCIONES DE RESCATE.

El indicador del éxito del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre será la ausencia de individuos en el momento previo al desmonte y despalme de la vegetación. Para tal efecto, se continuará con los recorridos en campo para la búsqueda de registros directos e indirectos de la presencia de fauna, tales como huellas, excretas, pelo y plumas así como con las actividades de trampeo, esperando que la captura y registros sean nulos. Adicionalmente, en las zonas donde se hayan implementado las actividades de ahuyentamiento y rescate, se colocarán trampas de arcilla en las que quedan marcadas las huellas de los mamíferos, esperando encontrar registros indirectos que evidencien la presencia de estas especies en la zona.

Cuadro 8. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	TIEMPO
Rescate de fauna	1 mes
Reubicación de fauna	1 mes
Ahuyentamiento	El tiempo que dure el proyecto

9. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO.

Enseguida se presenta información que se refiere a los recursos humanos y materiales (equipo y herramienta) que se precisan para poder realizar las labores de rescate y reubicación de fauna silvestre.

[Handwritten signatures and marks]

9.1 RECURSOS HUMANOS.

Como ya se mencionó anteriormente, para desarrollar las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre es indispensable contar con personal capacitado en el reconocimiento y manejo de la fauna silvestre, así como familiarizado con las técnicas de busca y captura. En el siguiente cuadro se detalla el tipo de personal y las actividades que deberán ser capaces de realizar.

Cuadro 9. Mano de obra.

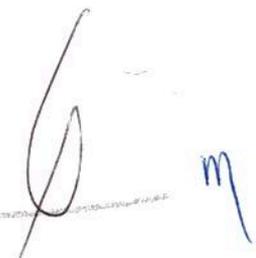
PERSONAL	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	
Herpetólogo, Ornitólogo y Mastozólogo	Identificar, rescatar, capturar y asignar sitios de reubicación de las especies capturadas.	Ahuyentamiento durante todo el proyecto
3 Auxiliares de personal y 3 personas de apoyo		

9.2 Recursos materiales

- × Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- × Ganchos herpetológicos
- × Guantes de carnaza
- × Sacos de manta
- × Cebos
- × Botiquín completo
- × Cámara fotográfica
- × Guía de identificación
- × Contenedores para el traslado de especies a reubicar
- × Brújulas
- × Bitácora de campo
- × Overol
- × Camioneta
- × Trampas Sherman
- × Redes de nieblas
- × Lazadas de cuerda delgada
- × Redes
- × Trampas para mamíferos

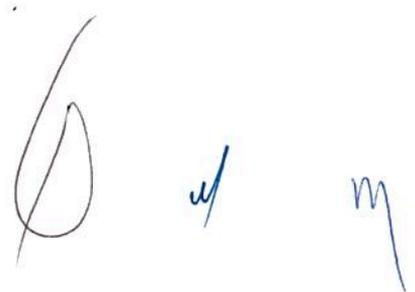
Cuadro 10. Cotización del rescate y reubicación de especies.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$)
Contratación de personal capacitado en la captura y manejo de fauna silvestre.	Personal	10,000	1	10,000.00
Personal de apoyo.	Jornalero	180	2	360.00
Materiales de apoyo (Ganchos herpetológicos, guantes, cebos, trampas, redes, etc.).	Pieza	500	3	1,500.00
Uso de vehículo.	Vehículo	500	2	1,000.00
SUBTOTAL				\$ 12,860



10. BIBLIOGRAFÍA.

- Rzedowski, J., 2006.vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Usos de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Flores, O., F. Mendoza, y G. González. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publ. Esp. Mus. Zool. Fac. Cienc. 10: 1-285
- Guillen S. Federico, Ramírez C. Shirley. Manual Para el Manejo de Animales Rescatados en Situaciones de Campo. Opciones de Manejo Para Fauna Silvestre Decomisada. Parque de Conservación de Vida Silvestre Zoo-Ave. Fundación Restauración de la Naturaleza. Versión 2004.
- Mittermeier, R., C. Goettsch y P. Robles Gil. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del Mundo. CEMEX. México.
- Ochoa-Ochoa, L., O. Flores-Villela, U. García-Vázquez, M. Correa-Cano y L. Canseco-Márquez. (2006), biodiversidad, distribución, potencial, reptilia, (reptiles), serpientes, (culebras, víboras, serpientes), 1:1000000,28-08-2009.
- Sarukhán, J. et al. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Three handwritten signatures in blue ink are located in the bottom right corner of the page. The first is a large, stylized signature, the second is a smaller signature, and the third is a simple signature.

