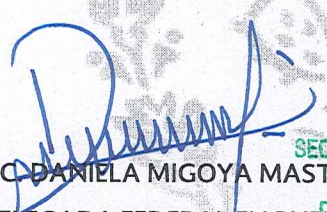


"La Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Puebla, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en el **cambio de uso de suelo en terrenos forestales**, consistentes en: **domicilio particular y código QR**, por considerarse información 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 143/2017**, en la sesión celebrada el **12 de abril de 2017**.




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



Puebla, Puebla, a 28 de marzo de 2017

*"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"*

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.9 Hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, ubicado en el o los municipio(s) de Zacatlan, en el estado de Puebla.

**ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C.
SIMONE AMICO
PROMOVENTE**

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.9 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, con ubicación en el o los municipio(s) de Zacatlan en el estado de Puebla, y

RESULTANDO

- I. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 26 de septiembre de 2016, recibido en esta Delegación Federal el 14 de octubre de 2016, ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.9 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Zacatlan en el estado de Puebla, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

Solicitud mediante el formato FF-SEMARNAT-030, estudio técnico justificativo y documentación legal consistente en: 1.- Escritura pública de la constitución de la sociedad mercantil denominada Ecominerali Mexicana S.A. de C.V., contenida en el instrumento 14,218 Volúmen 138 de fecha 23 de febrero de 2012, elaborado por el Lic. Luis Alberto Morales Solís, Notario Público Auxiliar número dos de Zacapoaxtla, Puebla. 2.- Escritura pública de rectificación de medidas, colindancias y superficie por error aritmético; instrumento 45939, volúmen 416, folio 0996 de fecha 11 de junio de 2014, elaborado por el Lic. José Othón Carriles Hanan, Titular de la Notaría Pública número 01 de Chignahuapan, Puebla. 3.- Escritura pública de rectificación de medidas, colindancias y superficie por error aritmético; instrumento 45936, volúmen 416, folio 0993 de fecha 11 de junio de 2014, elaborado por el Lic. José Othón Carriles Hanan, Titular de la Notaría Pública número 01 de Chignahuapan, Puebla. 4.- Escritura pública de rectificación de medidas, colindancias y superficie por error aritmético; instrumento 45935, volúmen 416, folio 0992 de fecha 11 de junio de 2014, elaborado por el Lic. José Othón Carriles Hanan, Titular de la Notaría Pública

[Firma manuscrita]
1 de 19



número 01 de Chignahuapan, Puebla.

- II. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/4351/2016 de fecha 07 de noviembre de 2016, esta Delegación Federal, requirió a ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, con ubicación en el o los municipio(s) de Zacatlan en el estado de Puebla, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Remitirse al oficio DFP/SGPARN/4351/2016, de fecha 07 de noviembre de 2016, mismo que fue notificado al promovente en fecha 17 de noviembre de 2016.

- III. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 08 de diciembre de 2016, recibido en esta Delegación Federal el día 09 de diciembre de 2016, ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°DFP/SGPARN/4351/2016 de fecha 07 de noviembre de 2016, la cual cumplió con lo requerido.
- IV. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/0387/2017 de fecha 25 de enero de 2017 recibido el 31 de enero de 2017, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, con ubicación en el o los municipio(s) Zacatlan en el estado de Puebla.
- V. Que mediante oficio ANEXO DE ACTA S/N de fecha 16 de febrero de 2017, recibido en esta Delegación Federal el día 16 de febrero 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 **ECOMINERALI I**, con ubicación en el o los municipio(s) de Zacatlan en el estado de Puebla donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal: Los miembros del Consejo Estatal Forestal emiten opinión favorable.

- VI. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/0754/2017 de fecha 13 de febrero de 2017 esta Delegación Federal notificó a ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO en su carácter de PROMOVENTE que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **ECOMINERALI I** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Zacatlan en el estado de Puebla atendiendo lo siguiente:



Que la ubicación del proyecto, así como la vegetación por afectar corresponda a lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo, que no haya ocurrido incendio en el área propuesta para cambio de uso de suelo, que el volumen a remover corresponda al indicado en el documento presentado y que no exista inicio de actividades de cambio de uso de suelo.

- vii. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Delegación Federal y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 20 de febrero de 2017 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

 La ubicación geográfica corresponde a la manifestada en el Estudio Técnico Justificativo, no se observaron indicios de incidencia de incendios forestales, no existe presencia de plagas o enfermedades forestales activas, no se observaron espejes de flora y fauna con estatus de riesgo, la estimación de volumen a remover corresponde al manifestado en el estudio. Por lo observado, existen otras minas de feldespatos, que han sido explotadas y realizado acciones de restauración en la cuenca, en donde se aprecian los trabajos de restauración de suelos y las prácticas de restauración con excelentes resultados, por lo cual se considera que el proyecto es viable ambientalmente, finalmente, la vegetación presente, corresponde a lo que se manifestó en el estudio referido y que al momento de la visita, no se observó inicio de actividades inherentes al cambio de uso de suelo.

- i. Que mediante oficio N° DFP/SGPARN/1028/2017 de fecha 24 de febrero 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 ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO en su carácter de PROMOVENTE, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$571,532.96 (quinientos setenta y un mil quinientos treinta y dos pesos 96/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 21.56 hectáreas con vegetación de Bosque de pino, preferentemente en el estado de Puebla.
- ii. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 21 de marzo de 2017, recibido en esta Delegación Federal el día 21 de marzo de 2017, ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 571,532.96 (quinientos setenta y un mil quinientos treinta y dos pesos 96/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 21.56 hectáreas con vegetación de Bosque de pino, 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 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 26 de Septiembre de 2016, el cual fue signado por ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.9 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Zacatlan 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

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 ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, así como por ING. GERMAIN LOPEZ CRUZ en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. PUE T-UI Vol. 5 Núm. 24 Año 15.

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:



- 1.- Escritura pública de rectificación de medidas, colindancias y superficie por error aritmético; instrumento 45939, volumen 416, folio 0996 de fecha 11 de junio de 2014, elaborado por el Lic. José Othón Carriles Hanan, Titular de la Notaría Pública número 01 de Chignahuapan, Puebla.
- 2.- Escritura pública de rectificación de medidas, colindancias y superficie por error aritmético; instrumento 45936, volumen 416, folio 0993 de fecha 11 de junio de 2014, elaborado por el Lic. José Othón Carriles Hanan, Titular de la Notaría Pública número 01 de Chignahuapan, Puebla.
- 3.- Escritura pública de rectificación de medidas, colindancias y superficie por error aritmético; instrumento 45935, volumen 416, folio 0992 de fecha 11 de junio de 2014, elaborado por el Lic. José Othón Carriles Hanan, Titular de la Notaría Pública número 01 de Chignahuapan, Puebla.

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;

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 26 de Septiembre de 2016 y 08 de Diciembre de 2016, 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:

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:

Los índices de diversidad promedio para los ecosistemas de la cuenca calculados, fueron en orden decreciente: bosque tropical subperenifolio 3.46, bosque mesófilo de montaña 2.85 y bosque templado 2.73 (con un promedio mínimo reportado de 1.37). El índice de diversidad promedio para el predio Ecomineralli es de 1.65, lo que claramente es inferior a los valores más altos reportados para bosques templados de la región.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 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:

Posterior a la ejecución del cambio de uso de suelo, se aumentarán los índices de erosión toda vez que se removerá la cubierta vegetal existente, dejando el suelo desprovisto de vegetación y aunque por la pendiente existente en las superficies sujetas a cambio de uso de suelo éste aumente, no rebasa la tasa actual de la cuenca hidrológica forestal en donde se ubica el predio. Por tanto, el proyecto resulta viable toda vez que considera el aprovechamiento mineral en terrazas de banco o banquetas, práctica que disminuye los niveles de erosión. Para compensar este efecto, se contemplan obras de conservación de suelos aledañas a los predios por afectar, y en los sitios de las obras al término de su vida útil para restablecer y mejorar las condiciones actuales. En consecuencia, con las medidas de mitigación los valores de erosión se reducen al menos a las cifras actuales.

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:

Con la remoción de la cubierta vegetal, en las áreas propuestas a intervenir por la ejecución del cambio de uso de suelo, los valores de infiltración se verán disminuidos, no obstante, con las obras de conservación de suelos y de captación de agua como son las zanjas trinchera que se pretenden construir, se tendrán mejores porcentajes de recarga potencial que y las medidas de mitigación inherentes, el mismo se verá incrementado o al menos se mantendrá en la cifra actual. Por otro lado, la ejecución del cambio de uso de suelo, no contempla la aplicación de sustancia químicas ni tóxicas que pudiera afectar el estado físico, químico o biológico del agua en el área del proyecto, aunado a que no existen cauces cercanos al área del proyecto.

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 valoración económica actual de los recursos biológicos de las áreas a intervenir es de aproximadamente \$ 835,344.44, en tanto, al tratarse el nuevo uso que se pretende dar al terreno en una actividad minera, sin lugar a dudas es a largo plazo una actividad más productiva en materia económica, aunado a que se generan empleos directos e indirectos que serán ocupados por personas de las poblaciones vecinas.

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

4/16

MA



ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida en fecha 16 de febrero del año en curso, mediante minuta de fecha del mismo día, los miembros del consejo estatal forestal, emiten opinión favorable respecto del proyecto.

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en 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 reubicación a la presente resolución.

- 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/1028/2017 de fecha 24 de febrero 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 **\$571,532.96 (quinientos setenta y un mil quinientos treinta y dos pesos 96/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 21.56 hectáreas con vegetación de Bosque de pino, 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 21 de marzo de 2017, recibido en esta Delegación Federal el 21 de marzo de 2017, ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 571,532.96 (quinientos setenta y un mil quinientos treinta y dos pesos 96/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 21.56 hectáreas con vegetación de Bosque de pino, 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

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 4.9 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, con ubicación en el o los municipio(s) de Zacatlan en el estado de Puebla, promovido por ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS

- i. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de pino 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: ÁREA DE CUS DEL PREDIO OJO DE AGUA

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600241.77	2209544.58
2	600241.62	2209546.92
3	600240.98	2209556.87
4	600268.9	2209558.79
5	600271.66	2209546.48
6	600265.17	2209536.31
7	600263.32	2209532.45
8	600247.85	2209513.91
9	600262.73	2209500.48
10	600282.2	2209494.4
11	600286.3	2209494.79
12	600278.81	2209481.79
13	600246.18	2209476.18
14	600241.77	2209544.58

POLÍGONO: ÁREA DE CUS PRIMERA INTERVENCIÓN DEL PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-100180)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600724.77	2209667.41

[Firma manuscrita]
11 de 19



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	600729.16	2209630.64
3	600722	2209599
4	600716.38	2209582.31
5	600515.69	2209524.45
6	600506.56	2209513.89
7	600492	2209513
8	600514	2209573
9	600550.84	2209564.24
10	600568	2209571.01
11	600551.03	2209642.22
12	600567.66	2209643.9
13	600569	2209650.22
14	600579	2209658
15	600587.91	2209662.67
16	600590.24	2209674.81
17	600700.86	2209706.45

POLÍGONO: ÁREA DE CUS PRIMERA INTERVENCIÓN EN EL PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-11904)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600402.45	2209504.72
2	600419.39	2209496.62
3	600373	2209479
4	600355	2209463
5	600346.64	2209466.69
6	600358.36	2209476.92
7	600361.39	2209481
8	600367.34	2209488.45
9	600366.85	2209499.02
10	600371.58	2209505.71
11	600371.7	2209510.52
12	600382.78	2209511.45

POLÍGONO: ÁREA DE CUS SEGUNDA INTERVENCIÓN EN EL PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-100180)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600506.56	2209513.89
2	600515.69	2209524.45
3	600716.38	2209582.31
4	600697.26	2209525.48

POLÍGONO: ÁREA DE CUS SEGUNDA INTERVENCIÓN EN EL PREDIO RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-11904)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600688	2209498
2	600610.82	2209462.11
3	600583.67	2209452.88



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
4	600515.69	2209409.22
5	600462.42	2209376.57
6	600464.02	2209421.07
7	600465.51	2209462.71
8	600466.64	2209470.95
9	600464	2209474
10	600462	2209488
11	600460	2209492
12	600449	2209508
13	600452.39	2209513.24
14	600477	2209511
15	600492	2209513
16	600506.56	2209513.89
17	600697.26	2209525.48

POLÍGONO: OJO DE AGUA

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600186	2209794
2	600259	2209820
3	600266.46	2209665.95
4	600287.81	2209481.79
5	600210.31	2209471.35
6	600178	2209676
7	600186	2209794

POLÍGONO: RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-100180)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600729.16	2209630.64
2	600722	2209599
3	600697.26	2209525.48
4	600492	2209513
5	600514	2209573
6	600550.84	2209565.24
7	600540.57	2209641.16
8	600567.66	2209643.9
9	600573.17	2209669.93
10	600700.86	2209706.45
11	600724.77	2209667.41
12	600729.16	2209630.64

POLÍGONO: RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-11904)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	600610.82	2209462.11
2	600583.67	2209452.88
3	600515.69	2209409.22
4	600520.82	2209388.63
5	600531.91	2209375.49



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
6	600543.81	2209335.25
7	600518.44	2209313.59
8	600505.33	2209302.69
9	600507.85	2209263.19
10	600507.85	2209263.19
11	600476.94	2209252.39
12	600325	2209201
13	600313.76	2209200.93
14	600250.77	2209234.43
15	600245	2209230
16	600220.1	2209216.1
17	600314.52	2209457.43
18	600308.54	2209491.91
19	600367	2209521
20	600477	2209511
21	600492	2209513
22	600697.26	2209525.48
23	600688	2209498
24	600610.82	2209462.11

- 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: OJO DE AGUA

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-208-OJO-001/17

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Otras hojosas	10	.476	Metros cúbicos v.t.a.
Pinus sp.	362	27.63	Metros cúbicos v.t.a.
Quercus sp.	27	1.635	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-100180)

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-208-180-001/17

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Quercus sp.	410	25.015	Metros cúbicos v.t.a.
Pinus sp.	5521	422.75	Metros cúbicos v.t.a.
Otras hojosas	166	7.282	Metros cúbicos v.t.a.

PREDIO AFECTADO: RÚSTICO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE METEPEC (R-11904)

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-21-208-904-001/17

ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS	VOLÚMEN	UNIDAD DE MEDIDA
Otras hojosas	108	4.692	Metros cúbicos v.t.a.
Pinus sp.	3557	272.447	Metros cúbicos v.t.a.



Quercus sp.	264	16.121	Metros cúbicos v.t.a.
-------------	-----	--------	-----------------------

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

- VIII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo. 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.
- IX. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- X. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.
- XI. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XV de este Resolutivo.
- XII. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Términ XV de este Resolutivo.
- XIII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.
- XIV. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Delegación Federal, quién será el



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.

- xx. 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 acuerdo a las especificaciones contenidas en el estudio técnico justificativo y a sus cronogramas de actividades correspondientes, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- xxi. 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. La empresa ECOMINERALI MEXICANA SA DE CV , 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. La empresa ECOMINERALI MEXICANA SA DE CV, 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. El ECOMINERALI MEXICANA SA DE CV, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta 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.



responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.

- xv. Se deberá presentar a esta Delegación Federal con copia a la Delegación de la Procuraduría 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.
- xvi. 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.
- xvii. Principales medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales: - Delimitación de un área para almacenar alrededor de 5000 metros cúbicos de suelo fértil producto del despalme y se colocará señalética. - Remoción de la vegetación en dos etapas cada cinco años, con la finalidad de mantener la vegetación forestal hasta en tanto no se lleven a cabo las actividades de minado. - En mina, la explotación, se hará en terrazas con canal interno que tendrá la función de conducir los escurrimientos hasta la parte baja de la mina, además se harán trampas de escurrimiento en caminos y en las mismas terrazas con el fin de evitar la erosión del suelo por arrastre y para favorecer la infiltración del agua. -Se hará ripeo o ruturación del piso más bajo de la mina previo a la temporada de lluvias de cada año para recibir los escurrimientos e infiltrarlos. - Se realizarán zanjas trinchera en un predio aledaño al área del proyecto.
- xviii. Las acciones específicas, las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna, con motivo del cambio de uso de suelo en cuestión, están contenidos en los apartados: VII) Vegetación que deberá respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles, VIII) Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo, IX) Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto y X) Justificación técnica, económica y social que motiva la autorización excepcional del cambio de uso de suelo, contenidos en el estudio técnico justificativo presentado inicialmente como en la información complementaria, así mismo las contenidas en el programa de reforestación, programa de restauración del área aprovechada y los programas de rescate de flora y fauna, anexos al estudio técnico justificativo, por lo que para fines de consulta, inspección y vigilancia por parte de la autoridad competente, deberá remitirse a cada uno de los apartados referidos y a los anexos del mismo, del cual se desprende la presente autorización.
- xix. 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 5 Año(s), 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



- 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 ECOMINERALI MEXICANA S.A. DE C.V., POR CONDUCTO DE SU DIRECTOR GENERAL C. SIMONE AMICO, en su carácter de PROMOVENTE, la presente resolución del proyecto denominado **ECOMINERALI I**, con ubicación en el o los municipio(s) de Zacatlan 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



LIC. DANIELA MIGOYA MASTRETTA

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

C.c.e.p. EXPEDIENTE Y MINUTARIO

EXP. 12/16 CUS

L/MCCP/I/LSC/I/MMJ/I/JLGH

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad Jurídica

"2017, año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

ANEXO ÚNICO

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA DEL PROYECTO ECOMINERALI I



INTRODUCCIÓN

El proyecto Ecominerali I busca aprovechar un yacimiento conocido de feldespato mediante extracción a cielo abierto aprovechando que el mismo promovente trabaja ya en el predio Vecino La Rielera y Nueva América.

Durante los recorridos de campo que se hicieron para elaborar el Estudio Técnico Justificativo, en el área que se pretende usar para realizar actividades asociadas al proyecto Ecominerali I, se evidencio la presencia de ejemplares de flora y fauna enlistados o no en la NOM-059SEMARNAT-2010.

Se identificó también en base a la cartografía digital de vegetación de INEGI, los tipos de vegetación o ecosistemas presentes en el predio, y que serán afectados con la instalación del proyecto. Determinando así que el de mayor influencia es el bosque de pino, seguido del bosque de pino-encino.

Los bosques de pino son comunidades características de las montañas de la región, sin llegar a ser el tipo de vegetación predominante. En su mayoría los pinares tienden a estar asociados con especies de encino para formar bosques de pino-encino, por lo que resultan menos frecuentes los rodales constituidos exclusivamente por el género *Pinus*. El bosque de pino se localiza en elevaciones por arriba de los 2 400 m.s.n.m y alcanza altitudes de hasta 2 900, cota donde suele mezclarse con el oyamel para formar rodales en los que ni el *Pinus* ni el *Abies* resultan claramente dominantes. Los pinares son comunidades donde el estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 20 y 30 m, y donde el género dominante (*Pinus*) "permite" la presencia eventual de individuos de los géneros *Quercus*, *Abies*, *Alnus*, *Buddleia* y *Arbutus*; en general tienen un sotobosque pobre en arbustos y el estrato herbáceo suele ser abundante y contiene principalmente especies de las familias Asteraceae y Gramineae.

Los bosques de pino-encino son los de mayor extensión en el estado de Puebla, se distribuyen principalmente en las serranías del Carso Huasteco, la porción inferior de la Sierra Nevada, volcanes de la Malinche y Pico de Orizaba, así como al sureste de la Sierra Madre del Sur y en la sierra Mazateca, entre los 1 000 y 3 000 msnm, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperaturas de 16 a 20°C, con tendencia a disminuir aún más, las precipitaciones fluctúan entre 700 y 1 500 mm. Se desarrolla sobre diferentes tipos de roca: ígneas, sedimentarias y metamórficas, los suelos son delgados y poco desarrollados, principalmente de tipo Litosol, Regosol, Cambisol, además de suelos derivados de cenizas volcánicas, como Andosol. El Nuevo uso que se le pretende dar a los terrenos donde se está solicitando autorización para cambio de uso de suelo corresponde a una mina donde se pretende extraer feldespato. Es importante destacar que los terrenos propuestos para cambio de uso de suelo son vecinos de dos proyectos mineros con autorizaciones vigentes y certificadas como industrial Limpia del mismo promovente Ecominerali Mexicana S.A. de C.V. La Rielera y Nueva América, en las que también se explota feldespato por lo que dadas las características que presenta el yacimiento y dado que las áreas propuestas en este estudio se ubican entre La Rielera- Nueva América y otro proyecto minero en los que se han realizado prospección mineralógica se ha determinado que las condiciones del yacimiento Rielera-Nueva América se mantienen por lo menos en toda la superficie propuesta para cambio de uso de suelo en este estudio.

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo general.....	2
Objetivos particulares.....	2
ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA.....	3
Descripción metodológica del rescate y reubicación de flora.....	3
Caracterización de la vegetación.....	3
Selección de ejemplares a ser rescatados.....	13
Técnicas de rescate de ejemplares.....	13
Clasificación de ejemplares.....	14
Reubicación de ejemplares.....	14
Cuidados de ejemplares en vivero.....	16
Informes de seguimiento.....	16
Indicadores de seguimiento de las medidas a aplicar.....	16
Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.....	18
Estimación de costos involucrados en la elaboración e instrumentación de programa.....	19
ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA.....	19
Descripción metodológica del rescate y reubicación de fauna.....	19
Caracterización de la fauna.....	20
Identificación y descripción de las áreas de liberación.....	23
Métodos de captura y liberación de la fauna.....	24
Indicadores de seguimiento de medidas a aplicar.....	29
Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.....	29
Estimación de costos involucrados.....	30
ACCIONES EMERGENTES CUANDO LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES SEA MENOR DEL 85% DE LOS INDIVIDUOS.....	30

Se están considerando 5 años para realizar el cambio de uso de suelo (4.91Ha.) en 2 intervenciones, la vida útil de la mina alcanzaría los 20 años, esto dado que el yacimiento es heterogéneo y se requiere realizar un aprovechamiento que mezcle distintos estratos distribuidos en toda la superficie propuesta. Por lo que, si bien en 5 años se alcanzaría el área propuesta, los próximos 15 años se mantendría actividades en la misma área desarrollando las banquetas o terrazas de banco propuestas como método de explotación, partiendo de las partes más altas, lo que representaría un impacto menor ya que las actividades se irían concentrando a medida que se avanza profundizando la explotación y se dejan libre de actividad las banquetas más altas para las actividades de restauración.

Por lo anterior, se realizarán acciones de rescate, trasplante y reubicación de flora y fauna incluyendo organismos que por su sensibilidad o rareza puedan ser susceptibles de ser rescatadas y reubicadas, considerando aquellas de difícil regeneración o lento crecimiento para flora, específicamente se contempla en este caso *Tillandsia punctulata*. Para fauna existen especies contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se necesitan rescatar y reubicar, además de tratarse de una especie de lento desplazamiento: *Phrynosoma orbiculare*.

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar y aplicar un Plan de manejo de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área del Proyecto.

Objetivos particulares

- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y trasplante de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la norma oficial mexicana NOM059-SEMARNAT-2010, como sería el caso de *Tillandsia punctulata*.
- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y reubicación de fauna, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas independientemente de estar listadas o no, en la norma oficial mexicana NOM-059SEMARNAT-2010.
- Justificar de las técnicas seleccionadas para realizar el rescate por especies.
- Establecer acciones y procedimientos para el albergue temporal y control del número total de los ejemplares que se vayan rescatando y que requieren ser mantenidos bajo cuidado antes de su plantación final.
- Proponer indicadores de seguimiento de las medidas a utilizar que ofrezcan evidencia del resultado favorable del rescate y la reubicación realizada, por ejemplo: indicadores de biodiversidad.

- Establecer acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 85% del total de los individuos, con base en los datos obtenidos en los puntos anteriores, considerando un período de seguimiento de por lo menos tres años.

ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

Descripción metodológica del rescate y reubicación de flora

La metodología a aplicar durante las acciones de rescate, reubicación y monitoreo de flora presentes en el área donde se desarrolla la obra asociada al proyecto Ecominerali, se basa en estudios y programas de rescate de epifitas exitosos como en el caso de los aplicados por CFE.

Las acciones propuestas incluyen:

- Caracterización de la vegetación. antes de empezar las actividades de desmonte y despalde, se pretende remarcar los encinos que cuentan con *Tillandsia punctulata* para su reconocimiento con la ayuda de gps y las coordenadas obtenida en la prospección para elaborar el ETJ.
- Selección de ejemplares a ser rescatados con el objeto de corroborar el número obtenido en el estudio de ETJ (12 ejemplares).
- Rescate de especies de flora que se encuentren en las áreas de afectación del proyecto Ecominerali, a fin de permitir su posterior reintroducción.
- Clasificación de los ejemplares rescatados determinando los que se pueden reubicar inmediatamente por presentar buenas condiciones de desarrollo y ejemplares que requieren un periodo en vivero dada su condición (indicadores de enfermedad o hijuelos)
- Reubicación inmediata de los ejemplares que presenten buenas condiciones de desarrollo.
- Cuidados de ejemplares que requieran periodo en vivero donde se les dará el mantenimiento para asegurar su sobrevivencia.
- Registro de todos los organismos rescatados, tanto en una bitácora de campo como en una base de datos indicando los sitios de donde fueron rescatados, en el caso de los reubicados, también se anotarán los datos correspondientes al sitio de reubicación.

Caracterización de la vegetación

Este trabajo ya ha sido realizado como parte de la prospección para elaborar el estudio técnico justificativo por lo que se cuenta con la descripción de la composición de especies, distribución espacial, así como estructura de la vegetación presente en las inmediaciones de los encinos que mantienen *Tillandsia punctulata*. En el área propuesta para cambio de uso de suelo del proyecto Ecominerali I

Para la caracterización de esta vegetación se establecieron 23 sitios de muestreo a lo largo del predio, cada sitio circular con un radio de 5.64 m delimitara un área de 100 m², para realizar el muestreo de la vegetación.

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 de los puntos de muestreo levantados para el análisis de biodiversidad.

N_SITIO	POINT_X	POINT_Y
1	600565	2209643
2	600609	2209667
3	600626	2209584
4	600640	2209527
5	600537	2209458
6	600475	2209473
7	600610	2209575
8	600567	2209497
9	600369	2209481
10	600252	2209549
11	600682	2209564
12	600700	2209565
13	600688	2209550
14	600644	2209493
15	600504	2209436
16	600475	2209440
17	600595	2209620
18	600531	2209592
19	600593	2209536
20	600623	2209544
21	600378	2209494
22	600641	2209639
23	600685	2209674

Distribución de especies en el Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo predomina el género *Pinus* con 3 especies (*patula*, *teocote*, *pseudostrobus*). La primera con 293 individuos encontrados en los 23 sitios, la segunda con 133 individuos encontrados en 20 sitios, la tercera con 11 individuos encontrados en 4 sitios. *Quercus* con 37 individuos encontrados en 13 sitios, *Arbutus* con 7 individuos encontrados solo en 3 sitios, *Buddeja* con 1 individuo encontrado en 1 sitio, *Alnus* con 7 individuos encontrados en 3 sitios.

Distribución de especies en el estrato arbustivo

Dentro del estrato arbustivo predomina *Lonicera mexicana* con 44 individuos encontrados en 7 sitios, *Monnina ciliolata* con 38 individuos encontrados en 5 sitios, *Salvia elegans* con 34 individuos encontrados en 8 sitios, *Baccharis conferta* con 23 individuos encontrados en los 5 sitios, *Vaccinium stamineum* con 13 individuos encontrados en 4 sitios.

Distribución de especies en el estrato herbáceo

Las especies más representativas en el estrato herbáceo son *Microphylla mocinoi* con 33 individuos encontrados en 5 sitios, seguido por *Chimaphila umbellata* con 26 individuos encontrados en 5 sitios, *Fragaria vesca* con 23 individuos encontrados en 5 sitios, *Alchemilla procumbens* con 25 individuos encontrados en 7 sitios.

Estrato arbóreo

Tabla 2. Distribución de especies arbóreas por aparición en los sitios.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIOS																						NºI	NºS	F (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
<i>Pinus patula</i>	Pino colorado	14	9	9	1	9	14	4	46	14	25	8	18	7	1	13	8	13	11	20	6	19	7	7	293	100	
<i>Pinus teocote</i>	Ocote	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	11	4	17
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino blanco	7	9	9	2	5	4	12	4	7	0	3	1	11	0	7	5	18	9	2	12	4	2	0	133	20	87
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	0	0	2	0	0	0	0	6	3	1	0	1	2	6	0	0	1	0	6	2	1	3	3	37	13	57
<i>Alnus jorulensis</i>	Aile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	7	3	13
<i>Arbutus jalapensis</i>	Madroño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	7	3	13
<i>Buddeja parviflora</i>	Tepozan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4
TOTAL																						489					

Nº I.- número de individuos, Nº S.- número de sitios donde se representa la especie, F (%).- frecuencia en porcentaje

Estrato arbustivo

Tabla 3.. Distribución de especies arbustivas por aparición en los sitios.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIOS																							Nº	Nº S	F (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Quercus laurina	Encino hoja delgada	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
Agave salmiana	Magüey	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4
Baccharis conferta	Escoba	0	6	0	9	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	23	5	22
Crataegus mexicana	Tejocote	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
Senecio salignus	Jarilla	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	2	9
Senecio barba-johannis	Gordolobo	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4	17
Lonicera mexicana	Huihuilan	0	7	5	0	3	15	5	0	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7	30
Vaccinium stamineum	Mortño	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4	17
Salvia elegans	Mirto	2	0	5	0	4	0	4	0	4	0	0	4	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	8	35
Monnina ciliolata	Girasol morado	0	1	6	9	0	7	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	5	22
Rubus sp	Morilla	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	4
Prunus serotina	Capulin	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

2017, año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”

[illegible]

Nº I.- número de individuos, Nº S.- número de sitios donde se representa la especie, F (%).- frecuencia en porcentaje **Estrato herbáceo**

Tabla 4. Distribución de especies herbáceas por aparición en los sitios.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIOS																							Nº I	Nº S	F (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Cirsium ehrenbergii	Cardo santo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
Cosmos bipinnatus	Mirasol	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
Erigeron longipez	Chalchuan	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	4	3	13
Gnaphalium viscosum	--	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	4
Heterotheca inuloides	Arnica	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4
Senecio roldana	--	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6	2	9
Taraxacum officinale	Diente de leon	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
Chimaphila umbellata	--	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0	0	0	5	8	5	0	0	0	26	5	22

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
2017, año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

[illegible]

Nº I.- número de individuos, Nº S.- número de sitios donde se representa la especie, F (%).- frecuencia en porcentaje.

Riqueza específica, abundancia relativa e índice de Shannon-Wiener de las especies de flora Los índices de biodiversidad, miden dos componentes principales: la riqueza, referida al número de especies y la equitatividad relacionada con el número de individuos de una sola especie. (Castro y Urbano, 2015).

Uno de los índices más utilizados es el de Shannon-Wiener ya que es fácil procesar los datos e interpretada la información generada. Dicho índice contempla la cantidad de especies en el área de estudio y la cantidad de individuos de cada una de las especies (Salas R. et al; 2009 citado por Castro y Urbano, 2015)

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i)$$

H' = índice de diversidad de Shannon

Pi = abundancia relativa de especies

El índice de Shannon describe lo diverso que puede ser una determinada comunidad y su valor incrementa conforme hay un mayor número de especies y una mayor uniformidad lo que se relaciona con el número de especies presentes y la frecuencia con que estén representadas. A continuación, se muestra la diversidad calculada para el área de cambio de uso de suelo del proyecto estudiado.

Tabla 5. Diversidad florística del área del proyecto, por sitio representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener.

Sitio	Riqueza (sp)	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	Diversidad (H')
1	9	37	0,04	1,864578255
2	6	43	0,05	1,706918359
3	7	41	0,05	1,864097378
4	9	47	0,06	1,929853748
5	7	31	0,04	1,812839073
6	8	51	0,06	1,759659009
7	7	37	0,04	1,831333369
8	8	73	0,09	1,319851389
9	7	38	0,04	1,716492608
10	6	40	0,05	1,220219608
11	8	23	0,03	1,861771101
12	6	30	0,04	1,262412621
13	7	37	0,04	1,787065651

14	5	18	0,02	1,460970748
15	5	31	0,04	1,454893513
16	6	29	0,03	1,705516398
17	6	45	0,05	1,460994178
18	7	34	0,04	1,697624441
19	7	45	0,05	1,608566097
20	9	48	0,06	1,856782279
21	5	32	0,04	1,189718888
22	6	17	0,02	1,562663983
23	9	24	0,03	1,989270041
	$\Sigma =$	851	1,00	37,924092735
				1,648873597

Tabla 6. Diversidad del estrato arbóreo representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener

ESPECIE	No.	Abundancia relativa (%)	$\log n (pi)$	$\log n (pi) * pi$	Diversidad (H')
Pinus patula	293	0.60	0.512189880457805	-0.307	0.307
Pinus teocote	11	0.02	-3.7944672166765	-0.085	0.085
Pinus pseudostrobus	133	0.27	-1.30201336125312	-0.354	0.354
Quercus crassifolia	37	0.08	-2.58144457683065	-0.195	0.195
Alnus jorulensis	7	0.01	-4.24645234041956	-0.061	0.061
Arbutus jalapensis	7	0.01	-4.24645234041956	-0.061	0.061
Buddeja parviflora	1	0.00	-6.19236248947487	-0.013	0.013
TOTAL	489				1.076

Tabla 7. Diversidad del estrato arbustivo representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

ESPECIE	No.	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Quercus laurina	1	0.01	5.23644196282995	-0.028	0.028
Agave salmiana	4	0.02	3.85014760171006	-0.082	0.082
Baccharis conferta	23	0.12	-2.1009477469008	-0.257	0.257
Crataegus mexicana		0.01	-4.54329478227	-0.048	0.048
Senecio salignus	5	0.03	3.62700405039585	-0.096	0.096
Senecio barbajohannis	14	0.07	2.59738463321469	-0.193	0.193
Lonicera mexicana	44	0.23	1.45225232891169	-0.340	0.340
Vaccinium stamineum	13	0.07	2.67149260536841	-0.185	0.185
Salvia elegans	34	0.18	1.71008143821379	-0.309	0.309
Monnina ciliolata	38	0.20	1.59885580310356	-0.323	0.323
Rubus sp	5	0.03	3.62700405039585	-0.096	0.096
Prunus serotina	1	0.01	5.23644196282995	-0.028	0.028
Uncaria tomentosa	1	0.01	5.23644196282995	-0.028	0.028
Cestrum fasciculatum	3	0.02	4.13782967416184	-0.066	0.066
TOTAL	188				2.080

Tabla 8. Diversidad del estrato herbáceo representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

ESPECIE	Nº	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Cirsium ehrenbergii	3	0.02	4.07187170637004	-0.069	0.069
Cosmos bipinnatus	1	0.01	-	-0.029	0.029



			5.17048399503815		
Erigeron longipez	4	0.02	- 3.78418963391826	-0.086	0.086
Gnaphalium viscosum	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Heterotheca inuloides	3	0.02	- 4.07187170637004	-0.069	0.069
Senecio roldana	6	0.03	-3.3787245258101	-0.115	0.115
Taraxacum officinale	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Chimaphila umbellata	26	0.15	- 1.91238745701667	-0.283	0.283
Lupinus montanus	8	0.05	- 3.09104245335832	-0.141	0.141
Geranium seemannii	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Microphylla mocinoi	33	0.19	- 1.67397643357167	-0.314	0.314
Salvia stachyoides	3	0.02	- 4.07187170637004	-0.069	0.069
Oenothera rosea	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Oxalis alpina	9	0.05	- 2.97325941770193	-0.152	0.152
Phytolacca icosandra	7	0.04	- 3.22457384598284	-0.128	0.128
Plantago mexicanus	1	0.01	- 5.17048399503815	-0.029	0.029
Rumex crispu	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Alchemilla procumbens	25	0.14	- 1.95160817016995	-0.277	0.277
Fragaria vesca	25	0.14	- 1.95160817016995	-0.277	0.277
Galium praetermissum	9	0.05	- 2.97325941770193	-0.152	0.152
Veronica pérsica	3	0.02	- 4.07187170637004	-0.069	0.069
TOTAL	176				2.816

Selección de ejemplares a ser rescatados

Todos los individuos de *Tillandsia punctulata* en el área propuesta para cambio de uso de suelo van a ser rescatados, se deberán señalar con cintas distintivas.

Tillandsia punctulata si bien, no es una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se ha considerado para rescate y reubicación de especies ya que es poco abundante en el área propuesta para cambio de uso de suelo, lo que se demostró dado que no apareció en ninguno de los 23 sitios levantados al azar en el predio y solo pudo identificarse en los recorridos que se hacían entre sitios ubicada en dos encinos.

En el cuadro siguiente se presenta la principal especie a reubicar

INDIVIDUO A REUBICAR		
<i>Tillandsia punctulata</i>	Bromelia	12

Técnicas de rescate de ejemplares

Previo a las actividades de cambio de uso de suelo, por lo menos dos o tres días antes de iniciar las actividades del desmonte, se rescatarán y se trasplantarán los ejemplares.

1.- Características de los individuos a ser reubicados.

- Que las dimensiones de altura y grado de madurez faciliten su movilización sin provocar daños mecánicos en la planta (ejemplares jóvenes).
- Plantas cuyo sistema radicular no sea muy extendido y puedan ser extraídas sin causar daño.
- Plantas que presenten un buen desarrollo fitosanitario y que estén libres de daños, plagas, y/o enfermedades.
- Plantas que resistan el estrés a manipulación temporal.

Una vez que se identificados los ejemplares, se removerán manualmente del árbol o tronco en el que se encuentren, mediante el siguiente procedimiento:

Remover las plantas de forma manual y con mucho cuidado, para evitar causar daños a las raíces en el caso de las epifitas. 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 epifita está sujeta a ramas muy delgadas o ya secas, podrá desprenderse junto con estas, lo cual disminuye el estrés e impacto a la planta. Para la remoción de ejemplares que se encuentren muy altos será necesario el uso de garrochas, escaleras o derribando ramas completas.

Una vez que sea removido el ejemplar, 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 las plantas (hojas, varas florales, etc.), ya que pueden favorecer la aparición de enfermedades.

Clasificación de ejemplares

Se establecer en las inmediaciones del área de trabajo, un sitio de acopio para las plantas rescatadas. El sitio de acopio tendrá la función de recibir y mantener todos los individuos que sean obtenidos por la aplicación de este programa.

El sitio de acopio se deberá ubicar en una zona estratégica, por lo que se espera que se encuentre lo más cerca posible de los lugares donde se lleve a cabo el rescate de los individuos. Además, el sitio de acopio debe ser de fácil acceso. También se deberá procurar que el sitio seleccionado se encuentre sombreado. La sombra podrá ser la que es propia del dosel de una zona arbolada, o en su defecto, se deberá colocar una sombra artificial propia para los viveros (malla de plástico negro), la cual tiene la función de bloquear las condiciones de intensa irradiación solar. La sombra deberá de ser de 70%, la temperatura mínima de 15°C y la máxima de 35°C.

Las epifitas removidas se envolverán en papel, se amarrarán en manojos no muy apretados, los cuales se les atara la etiqueta rotulada con número, fecha y se transportarán en cajas a un albergue temporal. Con la remoción, las plantas sufren daños en el sistema radicular, por lo que se sugiere no humedecer las plantas ni las raíces en las primeras 12 horas después de la colecta, ni exponerlas a los rayos del sol.

También en esta etapa se clasificarán los ejemplares rescatados determinando los que se pueden reubicar inmediatamente por presentar buenas condiciones de desarrollo y ejemplares que requieren un periodo en vivero dada su condición (indicadores de enfermedad o hijuelos).

Reubicación de ejemplares

La reubicación de flora y fauna se llevará a cabo utilizando un predio propiedad de Ecominerali Mexicana S.A. de C.V. denominado El Horno. En dicho predio y previo a la adquisición por parte de la empresa se llevó a cabo actividades de tala que elimino la cobertura arbórea completamente salvo unos pocos encinos.

Ecominerali Mexicana S.A. de C.V. inicio un proceso de reforestación de poco menos de la mitad del predio que actualmente cuenta con arbolado de pino de 5 metros en promedio, adicionalmente se cercó el predio con el objeto de proteger la reforestación y los pocos encinos de mayor talla 10 metros que aún se mantenían en pie.

La condición actual en la mitad del predio que no cuenta con cobertura arbórea tiene la misma composición en el estrato herbáceo y arbustivo que las áreas propuestas para cambio de uso de suelo, no obstante, se prevé que en el primer informe de actividades del programa a semarnat se considere el reporte de sitios de muestreo de las mismas características que los levantado en el área propuesta para cambio de uso de suelo.

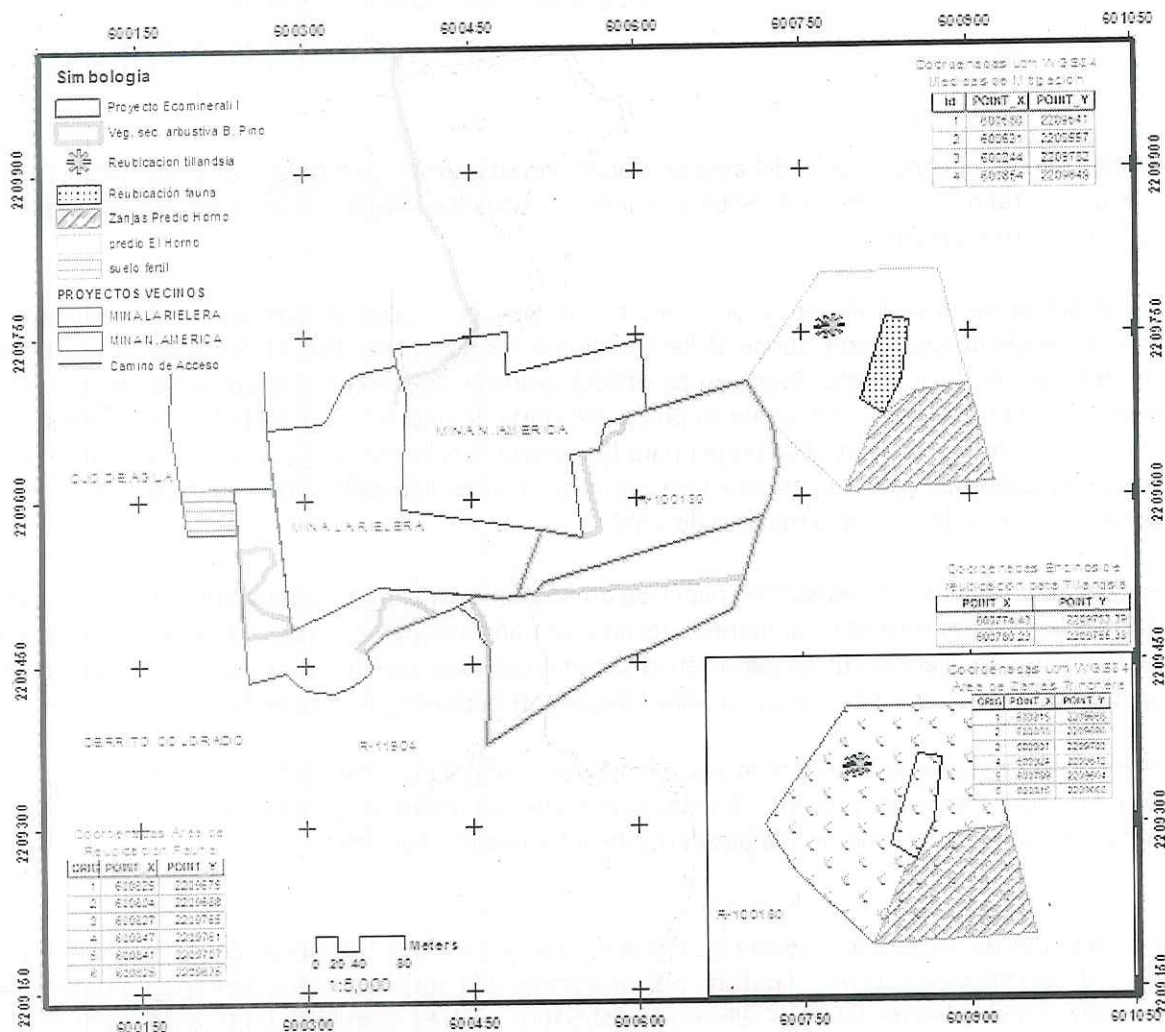


Ilustración 1. Ubicación del predio y áreas para reubicar flora y fauna.

La reubicación de las plantas epifitas será inmediata en ciertos casos, debido a que se trata de especies que se adaptan fácilmente y se utilizará el siguiente procedimiento:

1.- Selección de árboles. Se seleccionarán árboles que cumplan con las condiciones adecuadas para la colocación de epifitas, es decir, árboles no menores a 3 m de altura la corteza debe ser rugosa y que presente pocos individuos epifitos de manera natural. Además de que el dosel de estos árboles deberá tener buen porte y de esta manera creará el microclima favorable para que las especies se adapten. Dado la poca cantidad de ejemplares considerados se tienen en el Predio El horno ubicados encinos que cumplen con estas características.

2.- Replantación. Esta actividad se utilizaran trozos de rafia para poder amarrar sin lastimar las epifitas a los árboles, la posición de amarre será simulando la forma natural, es decir, las raíces serán orientadas hacia el tronco del árbol para facilitar el anclaje.

3.- Acomodo o distribución espacial. Se colocaran en el inicio de las ramas del árbol, y en el caso de árboles que no presenten muchas ramas disponibles la distancia optima será de 0.75 metros a 1 metro.

Cada árbol donde se reubiquen plantas será etiquetado para realizar un monitoreo. Una vez que se hayan reubicado las plantas, se podrá aplicar un fertilizante foliar con el objeto de mejorar las condiciones para su prendimiento, adicionalmente se llevara un registro de los ejemplares rescatados, reubicados, así como un monitoreo que será cada seis meses por lo que dure el proyecto.

Cuidados de ejemplares en vivero

Los ejemplares que no se clasifiquen para reubicación inmediata serán llevado a un vivero donde se identificara el factor de riesgo que tienen y se le aplicará medidas que lo contrarresten. Tales como aplicación de fungicidas o insecticidas en caso de ataques por hongos o insectos. Fertilización en caso de presentar amarillamiento, o fases de estrés hídrico en caso de presentar pudrición.

Los ejemplares se mantendrán en vivero hasta presentar buen desarrollo y en los casos de hijuelos hasta alcanzar un grado de madurez juvenil en cuyo caso se procederá a su reubicación conforme el procedimiento antes descrito. La condición que se tenga de los ejemplares se registrara en los informes respectivos.

Informes de seguimiento

Durante el tiempo que dure el proyecto se llevara a cabo un monitoreo constante de la situación en la que se encuentran los individuos trasplantados, lo anterior con la finalidad de poder detectar el porcentaje de prendimiento de cada una y tomar algunas medidas que se consideren pertinentes.

En caso de ser necesario, permitirá establecer las medidas emergentes necesarias en caso de que la sobrevivencia de los ejemplares sea menor a 85%. Para ello se realizarán mediciones sobre el estado de las plantas cada 6 meses.

Para dar un seguimiento de las acciones y medidas que se realicen en este programa, se elaborarán informes, los cuales serán presentados a las Delegaciones de Semarnat y profepa bajo la periodicidad que determine La semarnat.

Indicadores de seguimiento de las medidas a aplicar

Estas mediciones permitirán verificar el efecto del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y consistirá en:

Identificación y censo.- Se realizara un conteo directo en campo, los aspectos a tomar en cuenta serán las características visuales que presenten. Se contrastará los datos tomados en la reubicación como numero de árbol hospedero, numero de bromelias reubicada en ese árbol, estado de salud.

Evaluación de supervivencia.- Se realizara periódicamente, con el fin de conocer el éxito de las actividades llevadas a cabo. Cuando las plantas estén en riesgo por factores que incidan se determinara

la necesidad de tomar otras medidas como la aplicación de fertilizantes, utilización de fungicidas o insecticidas, e incluso la extracción y mantenimiento en vivero para su posterior reubicación.

Indicadores de biodiversidad.- Se levantarán sitios en el predio el Horno de las mismas características de los que se levantaron en el área de cambio de uso de suelo para evaluar la biodiversidad con el fin de contrastar la información cada 6 meses.

Por tanto, se plantea no solo considerar la relación de ejemplares reubicados y el número de sobrevivientes sino adicionalmente tomar información de la vegetación que se distribuye en el predio el horno, considerando la abundancia relativa e índice de diversidad. Esto con el fin de comparar la biodiversidad presentó el predio afectado antes de rescatar las especies y las condiciones que se estén generando en el predio El Horno.

Uno de los índices más utilizados es el de Shannon-Wiener ya que es fácil procesar los datos e interpretada la información generada. Dicho índice contempla la cantidad de especies en el área de estudio y la cantidad de individuos de cada una de las especies (Salas R. et al; 2009 citado por Castro y Urbano, 2015)

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i)$$

H' = índice de diversidad de Shannon

Pi = abundancia relativa de especies

El índice de Shannon describe lo diverso que puede ser una determinada comunidad y su valor incrementa conforme hay un mayor número de especies y una mayor uniformidad lo que se relaciona con el número de especies presentes y la frecuencia con que estén representadas.

Para esto se levantarán sitios de las mismas características de los que se levantaron en el área de cambio de uso de suelo con el fin de contrastar la información cada 6 meses.

De igual forma, al aplicar el procedimiento previo a las actividades de preparación del sitio, y mediante el seguimiento e inspección de personal especializado (biólogos e ingenieros forestales con conocimiento de las zonas del Proyecto), se asegura el rescate de especies incluidas en la NOM-059SEMARNAT-2010 que no hayan sido reportadas durante los trabajos de campo y que pudiesen encontrarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

A fin de constatar la eficiencia de todas las actividades que se lleven a cabo mediante este programa, se realizará un registro fotográfico, que se anexará a los informes correspondientes.



Calendarización de actividades y acciones a desarrollar

El presente "Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna se realizará en la etapa de preparación del sitio previo al marqueo y desmonte y está programado para que se realice en dos intervenciones en el año 1 y año 5 del proyecto.

Se llevará a cabo el reconocimiento de la vegetación, el censo de los ejemplares vegetales y el registro de los mismos. Sucesivamente clasificara la vegetación, el transplante, reubicación, registro de los ejemplares y monitoreo.

Se contempla realizar informes del programa serán presentados a las Delegaciones de la PROFEPA y SEMARNAT en Puebla bajo la periodicidad que determine SEMARNAT.

Tabla 9. Calendarización de actividades para flora.

Actividad	Etapa del proyecto					
	Elaboración de ETJ	Previo a marqueo y desmonte 1era intervención.		Previo a marqueo y desmonte 2da intervención.		
Caracterización de la vegetación	realizado					
Selección de ejemplares a ser rescatados	realizado	corroboración		Nueva búsqueda de ejemplares		
Rescate de ejemplares		3 días		3 días		
Clasificación de ejemplares		Mismos 3 días		Mismos 3 días		
Reubicación de ejemplares		Mismos 3 días	2 días	Mismos 3 días	2 días	
Cuidado de ejemplares en vivero		Mismos 3 días	En vivero 6 meses	Mismos 3 días	En vivero 6 meses	
Monitoreo e informes de seguimiento			20 días cada 6 meses por el tiempo que determine la secretaria		20 días cada 6 meses por el tiempo que determine la secretaria	



Estimación de costos involucrados en la elaboración e instrumentación de programa

Para todas las actividades antes mencionadas, se contará con la participación de un equipo de especialistas. Ya que es necesario realizar las actividades de flora coordinadamente con actividades de fauna para garantizar el éxito del programa.

Para las actividades propuestas de rescate y reubicación de flora se calcula un costo estimado con datos de nuestra área de cumplimiento ambiental, no obstante, se procederá a cotizar estas actividades con especialistas con el objeto de generar la orden de compra respectiva sobre la cotización más conveniente en calidad y precio al momento de contar con la autorización respectiva.

Tabla 10. Costos de actividades para rescate y reubicación de flora.

Actividad	Costo
Caracterización de la vegetación	Ya realizado
Selección de ejemplares a ser rescatados	Ya realizado
Rescate de ejemplares	3500
Clasificación de ejemplares	1200
Reubicación de ejemplares	3500
Cuidado de ejemplares en vivero	1200
Monitoreo e informes de seguimiento	2000
total	11,400 + iva

ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

Descripción metodológica del rescate y reubicación de fauna.

En cuanto a fauna solo se encontró una especie contenida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en estatus de especie endémica que es *Phrynosoma orbiculare*, perteneciente a reptiles. Para establecer el rescate de fauna se comenzara con mamíferos de mayor tamaño y aves por ahuyentamiento, para mamíferos más pequeños se establecerán trampas para que se colecten los ejemplares y puedan ser transportados y liberados, y por último en cuanto animales de lento desplazamiento será necesario la captura, para su después transporte y liberación.

En lo que respecta a la fauna, los individuos o ejemplares a rescatar, proteger y conservar serán todos los vertebrados (reptiles, aves y mamíferos) con o sin estatus de protección y en cualquier etapa de desarrollo; la única condición es que se encuentre dentro del área de las obras asociadas al Proyecto, y en riesgo de ser afectado por alguna de las actividades de preparación del sitio y construcción. Por supuesto se tendrá especial cuidado sobre las especies que se encuentren listadas dentro de la NOM059-SEMARNAT-2010.

Estas actividades se realizarán de forma paralela a las acciones del Programa de rescate de flora silvestre. Se capturará a aquellos individuos que no puedan desplazarse por sí mismos o lo hagan de forma muy lenta en especial se buscaran individuos de *Phrynosoma orbiculare* y se tomarán los siguientes datos: nombre científico y microhabitat.

La liberación de los individuos se realizará inmediatamente, dada la cercanía del predio El horno con el fin de reducir el estrés de los animales, el manejo debe ser extremadamente cuidadoso y con la menor cantidad de personal posible.

Se contempla también señalética para prohibir la captura de especies de fauna silvestre en las áreas del proyecto.

Caracterización de la fauna

Con los datos obtenidos en campo en el muestreo que se realizó para elaborar el estudio técnico justificativo se calculó el índice de Shannon-Wiener que se muestra a continuación:

Tabla 11. Diversidad de anfibios y reptiles en área del proyecto, representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

ANFIBIOS Y REPTILES						
Nombre científico	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Sceloporus aeneus	Lagartija	3	0.75	-0.2876821	-0.22	0.22
Phrynosoma orbiculare *	Camaleón de montaña	1	0.25	1.3862944	-0.35	0.35
		4				0.56

* Especie endémica categoría "A" NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 12. Diversidad de mamíferos en área del proyecto, representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

MAMIFEROS						
Nombre científico	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Sylvilagus floridanus	Conejo	2	0.25	1.386294361	-0.35	0.35
Sciurus aureogaster	Ardilla arborea	3	0.375	0.980829253	-0.37	0.37
Peryomyscus melanosis	Raton de campo	3	0.375	0.980829253	-0.37	0.37
		8				1.08

Tabla 13. Diversidad de aves en área del proyecto, representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).



AVES						
Nombre científico	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Cathartes aura	Zopilote cabecirrojo	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Patagioenas fasciata	Paloma encinera	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Zenaida macroura	Paloma huilota	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Hylocharis leucotis	Colibrí orejiblanco	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Empidonax minimus	Mosquero mínimo	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Sayornis saya	Mosquero llanero	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Tyrannus vociferans	Tirano de Cassin	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Hirundo rustica	Golondrina ranchera	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Regulus caléndula	Reyesuelo sencillo	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Turdus migratorius	Zorzal petirrojo	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Mimus polyglottos	Cenzontle	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Ptiliogonys cinereus	Capulinerio gris	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Peucedramus taeniatus	Chipe ocotero	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Oreothlypis superciliosa	Chipe cejiblanca	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Melospiza melodía	Gorrión cantor	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Melospiza mexicana	Gorrión de Lincoln	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Junco phaenotus	Junco ojilumbre	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Sturnella magna	Zacatero común	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18

Haemorrhous mexicanus	Gorrión mexicano	4	0.0909	-2.39789527	-0.22	0.22
Spinus pinus	Dominico pinero	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Spinus psaltria	Dominico dorsioscuro	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Passer domesticus	Gorrión doméstico	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
		44				2.99

Solo una especie se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Phrynosoma orbiculare*, considerada como amenazada. No obstante, su área de distribución se extiende a las zonas montañosas del centro de México ilustración 2. Así mismo, dado que es una especie de lento desplazamiento se prevé su rescate y reubicación al predio el Horno.

Ilustración 2. Observaciones en el centro del país de *Phrynosoma orbiculare*. Conabio-Naturalista.

Phrynosoma orbiculare es una lagartija de tamaño mediano, los adultos presentan una longitud hocico cloaca (LHC) de 78.2 a 89.8 mm. Méndez et.al. 2003.

Son lacertilios vivíparos. Los machos presentan aparente actividad espermatogénica en febrero y las hembras probablemente tienen folículos vitelogénicos en agosto, también se reportan crías en agosto (Davis and Smith, 1953; Fitch, 1970; Castro-Franco, 2002). No obstante lo anterior, se desconocen

más detalles de otros aspectos de la historia de vida de la especie (Rodríguez-Romero, Hernández-Gallegos citados por Méndez et. al, 2003).

Esta especie se encuentra en zonas abiertas, entre plantas arbustivas crasas, pastos, yucas y plantas herbáceas (Montanucci, 1981). sobre el suelo, en zonas donde abundan plantas arbustivas, pastos, yucas y plantas herbáceas. Se distribuye por todo el centro de la república mexicana.



Ilustración 3. Phrynosoma orbiculare encontrado en el muestreo.

Habita en zonas semidesérticas (Davis, 1953), y se ha registrado para zonas de clima templado en altitudes que van desde los 1,371, hasta los 3,352 metros (Montanucci, 1981; Castro-Franco, 2002).

Identificación y descripción de las áreas de liberación

Para la selección (identificación) de las áreas de liberación de las especies de fauna que se encuentren en las áreas de las obras asociadas al proyecto y que requieran ser reubicadas se ha tomado en consideración los siguientes aspectos:

- El área de liberación debe de ofrecer la oportunidad de sobrevivencia de los ejemplares a ser reubicados.
- El área de liberación no debe de representar un riesgo para los ejemplares reubicados o las personas (por ejemplo: lugares próximos a carreteras o asentamientos humanos)

- El área debe de localizarse lo más cercano posible al área donde se capturó al ejemplar que requiere ser reubicado, para evitar traslados largos que puedan representar un riesgo para los ejemplares
- El área de liberación debe de ofrecer las mismas características bióticas y abióticas del sitio donde se realizó la captura de los ejemplares.
- El área de liberación debe de proporcionar el alimento adecuado a la ejemplares que requieran ser reubicados.

Coordenadas Área de Reubicación Fauna

ORIG	POINT_X	POINT_Y
1	600825	2209675
2	600804	2209688
3	600827	2209765
4	600847	2209761
5	600841	2209707
6	600825	2209675

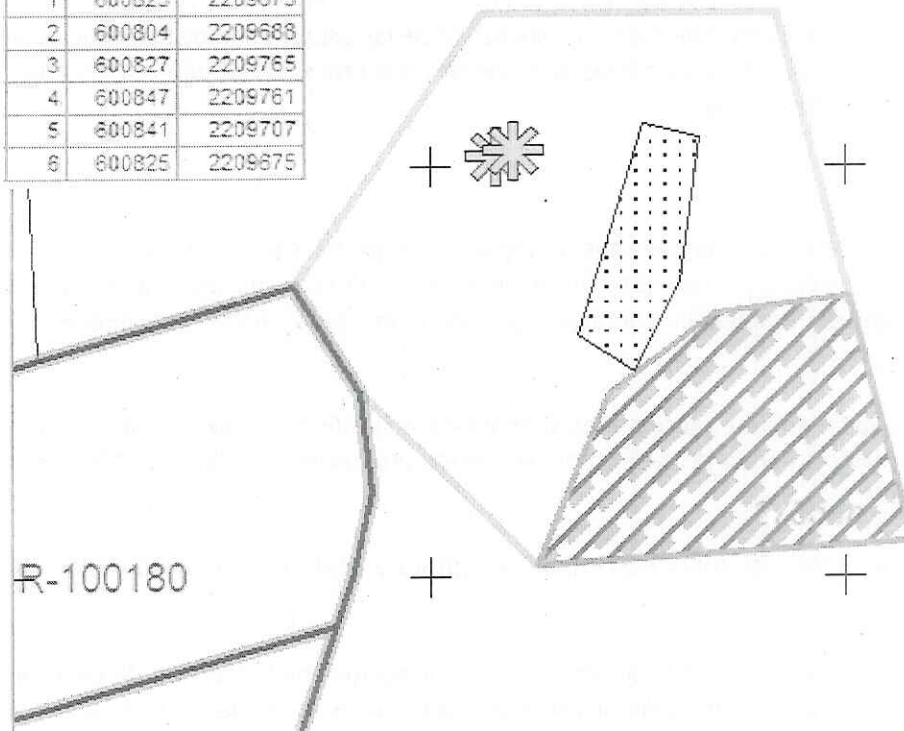


Ilustración 4. Ubicación del área que recibiría ejemplares de fauna en el Predio El horno.

El área determinada para la liberación en el predio El Horno cumple los aspectos anteriores para la selección de los sitios de liberación de los ejemplares de fauna que requieran ser reubicados.

Métodos de captura y liberación de la fauna

De manera general, la metodología empleada para el rescate de fauna es la siguiente:

- Hacer un recorrido de inspección en las áreas donde se desarrollarán las obras asociadas al Proyecto, con la finalidad de:

- Ubicar los posibles nidos o madrigueras de los vertebrados.
- Ahuyentar a los organismos que se encuentren cerca del área de cambio de uso de suelo, en cada intervención. (Empleando bocinas, silbatos o varas para propiciar la huida de animales).
- Revisión exhaustiva del área de cambio de uso de suelo en cada intervención.

Captura de los organismos mediante la colocación de trampas y búsqueda exhaustiva.

- Tomar registro o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros).
- Traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres

Las siguientes técnicas (métodos) de captura y liberación de las especies faunísticas que pudieran estar presentes en las áreas de las obras asociadas al Proyecto y que requieran ser reubicadas serán aplicadas en las diferentes etapas del mismo:

MAMÍFEROS

En el caso de los mamíferos, los animales que requieran ser reubicados por localizarse en las áreas de las obras asociadas al Proyecto, se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños. En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) y jaulas (Tomahawk).

Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

Así mismo, se seguirán los siguientes pasos para la captura y posterior liberación de los ejemplares a reubicar:

- Se realizarán recorridos previos al cambio de uso de suelo con el propósito de verificar que no se afecten madrigueras o especies de fauna silvestre las cuales pudieran ser dañadas al comienzo de estas actividades.
- se colocarán trampas en las áreas de cambio de uso de suelo por lo menos 5 días previos a las labores de búsqueda exhaustiva.
- Al momento de estar realizando actividades cambio de uso de suelo, es necesario llevar a cabo una revisión para verificar que no existan madrigueras que pudieran ser afectadas durante el proceso constructivo.

- Si se detectan nidos o madrigueras en la zona, será necesario verificar si éstas se encuentran ocupadas por algún tipo de mamífero, aves o reptiles.
- Es importante que al realizar la verificación de estas madrigueras NO se introduzca la mano, pues al sentirse acorralado el animal puede morder o lastimar a quien esté haciendo la revisión. En ocasiones estas madrigueras pueden albergar también reptiles o serpientes, por lo que es necesario poner atención a esta recomendación para evitar exponerse a riesgos.
- Se recomienda utilizar una lámpara de mano y una vara de tamaño manejable (1 a 1.5 m de largo), esta última se introducirá al interior de la madriguera y se iluminará para verificar la presencia o ausencia de animales pequeños (mamíferos).
- Si por algún motivo se detecta la presencia de algún animal silvestre al revisar la madriguera y es necesario reubicarlo o realizar el rescate para no causarle algún daño y preservar la vida silvestre, el personal del área ambiental deberá llevar a cabo las siguientes actividades:

- No se debe de tomar al animal con las manos desnudas, pues al sentirse atrapado querrá liberarse; de ser necesario, se debe tomar al animal con un lazo en el cuello para tener un mejor control sobre él, esto se debe de realizar con mucho cuidado para que el animal no llegue a estrangularse y morir por asfixia.

- Se debe utilizar trampas, la cual deberá ser cubierta para que el animal se tranquilice, ya que algunos animales silvestres (principalmente mamíferos) son sumamente nerviosos y esto puede ocasionarles la muerte, por lo cual es recomendable que antes de toda manipulación se coloque este tipo de implemento.

- Si por algún motivo se llegaran a manipular crías o cachorros, no es recomendable realizar la manipulación con manos desnudas, pues esto provoca la impregnación de olores de sudor los cuales no son reconocidos por los demás animales dándose el rechazo de los padres hacia las crías y éstas no sean aceptadas en las madrigueras o nidadas, por lo que se recomienda que no se trate de jugar con las crías para evitar este comportamiento de los padres hacia estas.

- La reubicación de las especies rescatadas, de acuerdo con la asesoría de expertos se realizará en zonas aledañas a la obra que presenten características que aseguren su supervivencia, esto es que sean zonas conservadas, lejos de la actividad humana y con características similares al sitio de donde fue rescatada la especie, a fin de que el animal se adapte lo más rápido posible al hábitat al cual es reubicado. Se dará aviso de las actividades realizadas a la Delegación Federal de la SEMARNAT.

AVES

En la zona de influencia del proyecto se ha observado la presencia de aves, con igual importancia biológica que los mamíferos, por lo que su cuidado y protección son necesarios para su conservación.



Las acciones propuestas en la eventualidad de tener que realizar el rescate y reubicación de algunas aves son las siguientes:

- Al igual que muchos mamíferos, las aves que se encuentran en la región son transitorias, temporales o permanentes de la zona en donde se llevara a cabo el cambio de uso de suelo; por lo cual el personal de la obra debe abstenerse de molestar, comprar y/o cazar, cualquier tipo de ave silvestre que se localice en las áreas de trabajo.
- Para la verificación de nidos es conveniente el uso de binoculares, dado que facilitarían la localización de éstos, previo a las actividades, donde se lleva cabo el derribo de árboles de buen tamaño, mismos que en ocasiones pueden presentar nidadas o nidos de diferentes especies.
- La gran mayoría de las aves como se sabe habita en la copa de los árboles, así que cuando se realicen las actividades antes mencionadas es importante poner especial atención y observar detenidamente la presencia o actividad de este tipo de organismos para darles tiempo de que se alejen y busquen otro sitio para refugio. Cabe mencionar, que muchas aves también tienen preferencia por lugares como troncos, agujeros o torres de transmisión.
- Cuando se localicen nidos ubicados en árboles muy altos, se hará todo lo posible para bajar los nidos para evitar el daño a las aves que ahí se encuentren, esto siempre y cuando los nidos se encuentren ocupados. La reubicación de dichos nidos se hará a la misma altura, posición, orientación y especie de árbol de donde se removió este nido.
- Si se llegara a detectar la presencia de polluelos, crías o huevos en los nidos encontrados, se recomienda no tocar o manipular estos con las manos desnudas, pues al tener contacto directo con ellos podemos dañarlos. En este caso es necesario reubicar los nidos en zonas cercanas al lugar donde fueron encontrados, con el propósito de facilitar la localización por parte de los padres de las crías o huevos para que puedan seguir siendo alimentados o en su caso incubados por las aves.
- Se realizará el marcaje de los nidos reubicados con el propósito de monitorear y supervisar que las crías y los huevos no sean depredados por personal de la empresa o de la región, la forma del marcaje se realizará con un listón o una marca de color visible y de fácil localización (amarillo o rojo).
- Si se detectará personal obrero, técnico o administrativo en posesión de algún tipo de ave silvestre o huevos de éstas, los responsables de Seguridad y Ambiente del proyecto tendrán facultad para sancionar y asegurar los recursos naturales (aves silvestres y/o huevos). En este caso los recursos naturales les serán decomisados procediendo a su reincorporación a su lugar de origen, llevando a cabo un monitoreo de los mismos y a su vez se consignará a las personas responsables ante las autoridades competentes.



REPTILES

- Se recomienda extremar precauciones al momento de manipular serpientes en caso de llegar encontrar alguna, así mismo, se recomienda la utilización de un gancho controlador o en su caso una vara para poder manipularlas. Para su traslado es recomendable utilizar un costal, esto para que el reptil se tranquilice y se pueda trasladar de forma segura y posteriormente.
- Para el caso de *Phrynosoma orbiculare* se realizara una búsqueda exhaustiva en microhabitat de toda el área de cambio de uso de suelo para localizar ejemplares.
- Una vez localizados y capturados con las manos se procederá a identificar si se trata de individuos jóvenes o adultos y en la medida de las posibilidades si son hembras o machos aunque en esta especie es difícil, se utilizara personal capacitado con experiencia manejando esta familia.
- Inmediatamente después de ser atrapados se procederá a su liberación en el área destinada para este fin en el predio El Horno tratando de hacerlo en un microhabitat similar en donde fue encontrado.
- Los responsables de la implementación y seguimiento del presente programa, tendrán facultad para sancionar y asegurar los recursos naturales (reptiles), si se detectará personal obrero, técnico o administrativo en posesión de algún tipo de reptil o huevos de éstos. En este caso los ejemplares serán entregados a las autoridades competentes o simplemente se procederá a la liberación de los organismos en zonas de protección que las autoridades indiquen.

Primeros auxilios

Al personal que realiza actividades de cambio de uso de suelo, actividades de rescate de flora, en lugares donde existe gran presencia de vegetación se recomienda la utilización de polainas de cuero, esto como medida de seguridad para evitar la mordedura de alguna serpiente venenosa (coralillo, cascabel, o alguna otra).

El personal que sufra algún incidente deberá ser trasladado al hospital más cercano, no se recomienda la aplicación de torniquete en la extremidad mordida, en la medida de lo posible aplicar hielo en la zona inmediata a la mordida localizada entre ésta y el corazón, se pueden usar también compresas frías. Se debe de retirar cualquier clase de anillos, pulseras, así como prendas ajustadas ya que se acentúa la inflamación.

No dar de beber líquidos, en caso de sed, humedecer los labios de la víctima con una compresa húmeda. La víctima no debe permanecer de pie o desplazarse por sí misma, mantenerla en reposo absoluto para evitar de acelerar el flujo sanguíneo y mantenerla abrigada. No se debe succionar o hacer cortes sobre el área mordida.

Indicadores de seguimiento de medidas a aplicar

En cuanto al seguimiento a establecer se plantea tomar como punto base la abundancia relativa e índices de diversidad. Esto con el fin de una vez llevada a cabo la reubicación monitorear los índices de biodiversidad de especies de fauna en el lugar comparándolos con los que se tenían en el área de cambio de uso de suelo.

El índice de Shannon describe lo diverso que puede ser una determinada comunidad y su valor incrementa conforme hay un mayor número de especies y una mayor uniformidad lo que se relaciona con el número de especies presentes y la frecuencia con que estén representadas.

Los informes del programa serán presentados a las Delegaciones de la PROFEPA y SEMARNAT en el estado de Puebla; con una periodicidad semestral durante la etapa de construcción de las obras.

De igual forma, al aplicar el procedimiento previo a las actividades de preparación del sitio, y mediante el seguimiento e inspección de personal especializado (biólogos e ingenieros forestales con conocimiento de las zonas del Proyecto), se asegura el rescate de especies incluidas en la NOM-059SEMARNAT-2010 que no hayan sido reportadas durante los trabajos de campo y que pudiesen encontrarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

A fin de constatar la eficiencia de todas las actividades que se lleven a cabo mediante este programa, se realizará un registro fotográfico, que se anexará a los informes correspondientes.

Calendarización de actividades y acciones a desarrollar

Las actividades a desarrollar tendrán la siguiente calendarización.

Tabla 14. Calendarización de actividades para fauna.

Actividad	Etapa del proyecto			
	Elaboración de ETJ	Previo a desmonte y 1era intervención.	Previo a desmonte y 2da intervención.	
Caracterización de fauna	realizado			
Ahuyentamiento fauna con movilidad		3 días	3 días	
Rescate de ejemplares poca movilidad		-Trampeo -Búsqueda intensiva 3 días	-Trampeo -Búsqueda intensiva 3 días	
Reubicación de ejemplares		Mismos 3 días	Mismos 3 días	
Monitoreo e informes de seguimiento		20 días cada 6 meses por el tiempo que	20 días cada 6 meses por el tiempo que	

			determine la secretaria		determine la secretaria
--	--	--	-------------------------	--	-------------------------

Estimación de costos involucrados

Para las actividades propuestas de rescate y reubicación de fauna se calcula un costo estimado con datos de nuestra área de cumplimiento ambiental, no obstante, se procederá a cotizar estas actividades con especialistas con el objeto de generar la orden de compra respectiva sobre la cotización más conveniente en calidad y precio al momento de contar con la autorización respectiva.

Tabla 15. Costos de actividades para rescate y reubicación de flora.

Actividad	Costo
Caracterización de fauna	Ya realizado
Ahuyentamiento fauna con movilidad	4500
Rescate de ejemplares poca movilidad	25000
Reubicación de ejemplares	12500
Monitoreo e informes de seguimiento	3500
total	45,500 + iva

Las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna serán realizadas por personal capacitado (biólogos e ingenieros forestales), en la medida de las posibilidades se buscará la participación de los centros educativos de educación superior en la región.

ACCIONES EMERGENTES CUANDO LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES SEA MENOR DEL 85% DE LOS INDIVIDUOS.

Cuando los Indicadores de Seguimiento de las Medidas a Aplicar muestren, en base a los datos obtenidos al aplicar las acciones del Programa muestren que la sobrevivencia de los ejemplares de flora que han sido rescatados y reubicados sea igual o menor al 85%, se deberán de aplicar medidas emergentes para mantener y en su caso aumentar dicho porcentaje.

Entre las acciones para asegurar que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares no sea menor al 85%, se proponen las siguientes:

- Durante el mantenimiento de los ejemplares de flora, los hijuelos de los ejemplares serán separados para obtener nuevos ejemplares.

Todos los nuevos ejemplares que sean obtenidos, se les dará el mismo tratamiento que los ejemplares rescatados, es decir, que para su mantenimiento y reubicación se aplicará la metodología ya descrita.



El registro de estos nuevos ejemplares será el mismo que el de los ejemplares rescatados, solo especificando en el registro correspondiente que el ejemplar es un nuevo ejemplar obtenido mediante las técnicas descritas.

Con lo anterior, se garantizará el tener al final de la aplicación del presente programa una población de flora mayor a la rescatada, con la finalidad de que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares se mantenga o incluso aumente, logrando una mayor abundancia al momento de su reubicación.





ANEXO ÚNICO

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA DEL PROYECTO ECOMINERALII





INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo general.....	2
Objetivos particulares.....	2
ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA.....	3
Descripción metodológica del rescate y reubicación de flora.....	3
Caracterización de la vegetación.....	3
Selección de ejemplares a ser rescatados.....	13
Técnicas de rescate de ejemplares.....	13
Clasificación de ejemplares.....	14
Reubicación de ejemplares.....	14
Cuidados de ejemplares en vivero.....	16
Informes de seguimiento.....	16
Indicadores de seguimiento de las medidas a aplicar.....	16
Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.....	18
Estimación de costos involucrados en la elaboración e instrumentación de programa.....	19
ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA.....	19
Descripción metodológica del rescate y reubicación de fauna.....	19
Caracterización de la fauna.....	20
Identificación y descripción de las áreas de liberación.....	23
Métodos de captura y liberación de la fauna.....	24
Indicadores de seguimiento de medidas a aplicar.....	29
Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.....	29
Estimación de costos involucrados.....	30
ACCIONES EMERGENTES CUANDO LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES SEA MENOR DEL 85% DE LOS INDIVIDUOS.....	30

INTRODUCCIÓN

El proyecto Ecominerali I busca aprovechar un yacimiento conocido de feldespatos mediante extracción a cielo abierto aprovechando que el mismo promovente trabaja ya en el predio Vecino La Rielera y Nueva América.

Durante los recorridos de campo que se hicieron para elaborar el Estudio Técnico Justificativo, en el área que se pretende usar para realizar actividades asociadas al proyecto Ecominerali I, se evidenció la presencia de ejemplares de flora y fauna enlistados o no en la NOM-059SEMARNAT-2010.

Se identificó también en base a la cartografía digital de vegetación de INEGI, los tipos de vegetación o ecosistemas presentes en el predio, y que serán afectados con la instalación del proyecto. Determinando así que el de mayor influencia es el bosque de pino, seguido del bosque de pino-encino.

Los bosques de pino son comunidades características de las montañas de la región, sin llegar a ser el tipo de vegetación predominante. En su mayoría los pinares tienden a estar asociados con especies de encino para formar bosques de pino-encino, por lo que resultan menos frecuentes los rodales constituidos exclusivamente por el género *Pinus*. El bosque de pino se localiza en elevaciones por arriba de los 2 400 m.s.n.m y alcanza altitudes de hasta 2 900, cota donde suele mezclarse con el oyamel para formar rodales en los que ni el *Pinus* ni el *Abies* resultan claramente dominantes. Los pinares son comunidades donde el estrato más importante es el arbóreo, con alturas promedio entre los 20 y 30 m, y donde el género dominante (*Pinus*) "permite" la presencia eventual de individuos de los géneros *Quercus*, *Abies*, *Alnus*, *Buddleia* y *Arbutus*; en general tienen un sotobosque pobre en arbustos y el estrato herbáceo suele ser abundante y contiene principalmente especies de las familias Asteraceae y Gramineae.

Los bosques de pino-encino son los de mayor extensión en el estado de Puebla, se distribuyen principalmente en las serranías del Carso Huasteco, la porción inferior de la Sierra Nevada, volcanes de la Malinche y Pico de Orizaba, así como al sureste de la Sierra Madre del Sur y en la sierra Mazateca, entre los 1 000 y 3 000 msnm, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperaturas de 16 a 20°C, con tendencia a disminuir aún más, las precipitaciones fluctúan entre 700 y 1 500 mm. Se desarrolla sobre diferentes tipos de roca: ígneas, sedimentarias y metamórficas, los suelos son delgados y poco desarrollados, principalmente de tipo Litosol, Regosol, Cambisol, además de suelos derivados de cenizas volcánicas, como Andosol. El Nuevo uso que se le pretende dar a los terrenos donde se está solicitando autorización para cambio de uso de suelo corresponde a una mina donde se pretende extraer feldespatos. Es importante destacar que los terrenos propuestos para cambio de uso de suelo son vecinos de dos proyectos mineros con autorizaciones vigentes y certificadas como industrial Limpia del mismo promovente Ecominerali Mexicana S.A. de C.V. La Rielera y Nueva América, en las que también se explota feldespatos por lo que dadas las características que presenta el yacimiento y dado que las áreas propuestas en este estudio se ubican entre La Rielera- Nueva América y otro proyecto minero en los que se han realizado prospección mineralógica se ha determinado que las condiciones del yacimiento Rielera-Nueva América se mantienen por lo menos en toda la superficie propuesta para cambio de uso de suelo en este estudio.

Se están considerando 5 años para realizar el cambio de uso de suelo (4.91Ha.) en 2 intervenciones, la vida útil de la mina alcanzaría los 20 años, esto dado que el yacimiento es heterogéneo y se requiere realizar un aprovechamiento que mezcle distintos estratos distribuidos en toda la superficie propuesta. Por lo que, si bien en 5 años se alcanzaría el área propuesta, los próximos 15 años se mantendría actividades en la misma área desarrollando las banquetas o terrazas de banco propuestas como método de explotación, partiendo de las partes más altas, lo que representaría un impacto menor ya que las actividades se irían concentrando a medida que se avanza profundizando la explotación y se dejan libre de actividad las banquetas más altas para las actividades de restauración.

Por lo anterior, se realizarán acciones de rescate, trasplante y reubicación de flora y fauna incluyendo organismos que por su sensibilidad o rareza puedan ser susceptibles de ser rescatadas y reubicadas, considerando aquellas de difícil regeneración o lento crecimiento para flora, específicamente se contempla en este caso *Tillandsia punctulata*. Para fauna existen especies contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se necesitan rescatar y reubicar, además de tratarse de una especie de lento desplazamiento: *Phrynosoma orbiculare*.

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar y aplicar un Plan de manejo de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área del Proyecto.

Objetivos particulares

- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y trasplante de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la norma oficial mexicana NOM059-SEMARNAT-2010, como sería el caso de *Tillandsia punctulata*.
- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y reubicación de fauna, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas independientemente de estar listadas o no, en la norma oficial mexicana NOM-059SEMARNAT-2010.
- Justificar de las técnicas seleccionadas para realizar el rescate por especies.
- Establecer acciones y procedimientos para el albergue temporal y control del número total de los ejemplares que se vayan rescatando y que requieren ser mantenidos bajo cuidado antes de su plantación final.
- Proponer indicadores de seguimiento de las medidas a utilizar que ofrezcan evidencia del resultado favorable del rescate y la reubicación realizada, por ejemplo: indicadores de biodiversidad.

- Establecer acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 85% del total de los individuos, con base en los datos obtenidos en los puntos anteriores, considerando un período de seguimiento de por lo menos tres años.

ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

Descripción metodológica del rescate y reubicación de flora

La metodología a aplicar durante las acciones de rescate, reubicación y monitoreo de flora presentes en el área donde se desarrolla la obra asociada al proyecto Ecominerali, se basa en estudios y programas de rescate de epifitas exitosos como en el caso de los aplicados por CFE.

Las acciones propuestas incluyen:

- Caracterización de la vegetación. antes de empezar las actividades de desmonte y despalde, se pretende remarcar los encinos que cuentan con *Tillandsia punctulata* para su reconocimiento con la ayuda de gps y las coordenadas obtenida en la prospección para elaborar el ETJ.
- Selección de ejemplares a ser rescatados con el objeto de corroborar el número obtenido en el estudio de ETJ (12 ejemplares).
- Rescate de especies de flora que se encuentren en las áreas de afectación del proyecto Ecominerali, a fin de permitir su posterior reintroducción.
- Clasificación de los ejemplares rescatados determinando los que se pueden reubicar inmediatamente por presentar buenas condiciones de desarrollo y ejemplares que requieren un periodo en vivero dada su condición (indicadores de enfermedad o hijuelos)
- Reubicación inmediata de los ejemplares que presenten buenas condiciones de desarrollo.
- Cuidados de ejemplares que requieran periodo en vivero donde se les dará el mantenimiento para asegurar su sobrevivencia.
- Registro de todos los organismos rescatados, tanto en una bitácora de campo como en una base de datos indicando los sitios de donde fueron rescatados, en el caso de los reubicados, también se anotarán los datos correspondientes al sitio de reubicación.

Caracterización de la vegetación

Este trabajo ya ha sido realizado como parte de la prospección para elaborar el estudio técnico justificativo por lo que se cuenta con la descripción de la composición de especies, distribución espacial, así como estructura de la vegetación presente en las inmediaciones de los encinos que mantienen *Tillandsia punctulata*. En el área propuesta para cambio de uso de suelo del proyecto Ecominerali I

Para la caracterización de esta vegetación se establecieron 23 sitios de muestreo a lo largo del predio, cada sitio circular con un radio de 5.64 m delimitara un área de 100 m², para realizar el muestreo de la vegetación.

Tabla 1. Coordenadas UTM WGS84 de los puntos de muestreo levantados para el análisis de biodiversidad.

N_SITIO	POINT_X	POINT_Y
1	600565	2209643
2	600609	2209667
3	600626	2209584
4	600640	2209527
5	600537	2209458
6	600475	2209473
7	600610	2209575
8	600567	2209497
9	600369	2209481
10	600252	2209549
11	600582	2209584
12	600700	2209565
13	600688	2209550
14	600644	2209493
15	600504	2209436
16	600475	2209440
17	600595	2209620
18	600581	2209592
19	600593	2209538
20	600623	2209544
21	600378	2209494
22	600641	2209639
23	600685	2209674

Distribución de especies en el Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo predomina el género *Pinus* con 3 especies (*patula*, *teocote*, *pseudostrobus*). La primera con 293 individuos encontrados en los 23 sitios, la segunda con 133 individuos encontrados en 20 sitios, la tercera con 11 individuos encontrados en 4 sitios. *Quercus* con 37 individuos encontrados en 13 sitios, *Arbutus* con 7 individuos encontrados solo en 3 sitios, *Buddeja* con 1 individuo encontrado en 1 sitio, *Alnus* con 7 individuos encontrados en 3 sitios.

Distribución de especies en el estrato arbustivo

Dentro del estrato arbustivo predomina *Lonicera mexicana* con 44 individuos encontrados en 7 sitios, *Monnina ciliolata* con 38 individuos encontrados en 5 sitios, *Salvia elegans* con 34 individuos encontrados en 8 sitios, *Baccharis conferta* con 23 individuos encontrados en los 5 sitios, *Vaccinium stamineum* con 13 individuos encontrados en 4 sitios.

Distribución de especies en el estrato herbáceo

Las especies más representativas en el estrato herbáceo son *Microphylla mocinoi* con 33 individuos encontrados en 5 sitios, seguido por *Chimaphila umbellata* con 26 individuos encontrados en 5 sitios, *Fragaria vesca* con 23 individuos encontrados en 5 sitios, *Alchemilla procumbens* con 25 individuos encontrados en 7 sitios.

Estrato arbóreo

Tabla 2. Distribución de especies arbóreas por aparición en los sitios.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIOS																						Nº I	Nº S	F (%)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
<i>Pinus patula</i>	Pino colorado	14	9	9	1	9	14	4	46	14	25	8	18	7	1	13	8	13	11	20	6	19	7	7	23	100	
<i>Pinus teocote</i>	Ocote	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	11	4	17
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino blanco	7	9	9	2	5	4	12	4	7	0	3	1	11	0	7	5	18	9	2	12	4	2	0	133	20	87
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	0	0	2	0	0	0	0	6	3	1	0	1	2	6	0	0	1	0	6	2	1	3	3	37	13	57
<i>Alnus jorulensis</i>	Aile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	7	3	13
<i>Arbutus jalapensis</i>	Madroño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	7	3	13
<i>Buddeja parviflora</i>	Tepozan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4
TOTAL																						489					

Nº I.- número de individuos, Nº S.- número de sitios donde se representa la especie, F (%).- frecuencia en porcentaje

Estrato arbustivo

Tabla 3.. Distribución de especies arbustivas por aparición en los sitios.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SITIOS																							Nº	NºS	F (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Quercus laurina	Encino hoja delgada	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
Agave salmiana	Maguey	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4
Baccharis conferta	Escoba	0	6	0	9	0	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	5	22
Crataegus mexicana	Tejocote	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4
Senecio salignus	Jarilla	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	2	9
Senecio barba-johannis	Gordolobo	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4	17
Lonicera mexicana	Huihuilan	0	7	5	0	3	15	5	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7	30
Vaccinium stamineum	Mortño	0	0	0	0	4	0	4	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4	17
Salvia elegans	Mirto	2	0	5	0	4	0	4	0	4	0	4	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	8	35
Monnina ciliolata	Girasol morado	0	1	6	9	0	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	5	22
Rubus sp	Morilla	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	4
Prunus serotina	Capulin	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4

2017, año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos²⁷

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
2017. año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

[illegible]

Nº I.- número de individuos, Nº S.- número de sitios donde se representa la especie, F (%).- frecuencia en porcentaje.

Riqueza específica, abundancia relativa e índice de Shannon-Wiener de las especies de flora Los índices de biodiversidad, miden dos componentes principales: la riqueza, referida al número de especies y la equitatividad relacionada con el número de individuos de una sola especie. (Castro y Urbano, 2015).

Uno de los índices más utilizados es el de Shannon-Wiener ya que es fácil procesar los datos e interpretada la información generada. Dicho índice contempla la cantidad de especies en el área de estudio y la cantidad de individuos de cada una de las especies (Salas R. et al; 2009 citado por Castro y Urbano, 2015)

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln(p_i)$$

H' = índice de diversidad de Shannon

Pi = abundancia relativa de especies

El índice de Shannon describe lo diverso que puede ser una determinada comunidad y su valor incrementa conforme hay un mayor número de especies y una mayor uniformidad lo que se relaciona con el número de especies presentes y la frecuencia con que estén representadas. A continuación, se muestra la diversidad calculada para el área de cambio de uso de suelo del proyecto estudiado.

Tabla 5. Diversidad florística del área del proyecto, por sitio representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener.

Sitio	Riqueza (sp)	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	Diversidad (H')
1	9	37	0,04	1,864578255
2	6	43	0,05	1,706918359
3	7	41	0,05	1,864097378
4	9	47	0,06	1,929853748
5	7	31	0,04	1,812839073
6	8	51	0,06	1,759659009
7	7	37	0,04	1,831333369
8	8	73	0,09	1,319851389
9	7	38	0,04	1,716492608
10	6	40	0,05	1,220219608
11	8	23	0,03	1,861771101
12	6	30	0,04	1,262412621
13	7	37	0,04	1,787065651



14	5	18	0,02	1,460970748
15	5	31	0,04	1,454893513
16	6	29	0,03	1,705516398
17	6	45	0,05	1,460994178
18	7	34	0,04	1,697624441
19	7	45	0,05	1,608566097
20	9	48	0,06	1,856782279
21	5	32	0,04	1,189718888
22	6	17	0,02	1,562663983
23	9	24	0,03	1,989270041
	$\Sigma =$	851	1,00	37,924092735
				1,648873597

Tabla 6. Diversidad del estrato arbóreo representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener

ESPECIE	No.	Abundancia relativa (%)	$\log n (pi)$	$\log n (pi) * pi$	Diversidad (H')
Pinus patula	293	0.60	0.512189880457805	-0.307	0.307
Pinus teocote	11	0.02	-3.7944672166765	-0.085	0.085
Pinus pseudostrobus	133	0.27	-1.30201336125312	-0.354	0.354
Quercus crassifolia	37	0.08	-2.58144457683065	-0.195	0.195
Alnus jorulensis	7	0.01	-4.24645234041956	-0.061	0.061
Arbutus jalapensis	7	0.01	-4.24645234041956	-0.061	0.061
Buddeja parviflora	1	0.00	-6.19236248947487	-0.013	0.013
TOTAL	489				1.076

Tabla 7. Diversidad del estrato arbustivo representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).





ESPECIE	No.	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Quercus laurina	1	0.01	5.23644196282995	-0.028	0.028
Agave salmiana	4	0.02	3.85014760171006	-0.082	0.082
Baccharis conferta	23	0.12	-2.1009477469008	-0.257	0.257
Crataegus mexicana		0.01	-4.54329478227	-0.048	0.048
Senecio salignus	5	0.03	3.62700405039585	-0.096	0.096
Senecio barbajohannis	14	0.07	2.59738463321469	-0.193	0.193
Lonicera mexicana	44	0.23	1.45225232891169	-0.340	0.340
Vaccinium stamineum	13	0.07	2.67149260536841	-0.185	0.185
Salvia elegans	34	0.18	1.71008143821379	-0.309	0.309
Monnina ciliolata	38	0.20	1.59885580310356	-0.323	0.323
Rubus sp	5	0.03	3.62700405039585	-0.096	0.096
Prunus serotina	1	0.01	5.23644196282995	-0.028	0.028
Uncaria tomentosa	1	0.01	5.23644196282995	-0.028	0.028
Cestrum fasciculatum	3	0.02	4.13782967416184	-0.066	0.066
TOTAL	188				2.080

Tabla 8. Diversidad del estrato herbáceo representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

ESPECIE	Nº	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Cirsium ehrenbergii	3	0.02	4.07187170637004	-0.069	0.069
Cosmos bipinnatus	1	0.01	-	-0.029	0.029





			5.17048399503815		
Erigeron longipez	4	0.02	- 3.78418963391826	-0.086	0.086
Gnaphalium viscosum	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Heterotheca inuloides	3	0.02	- 4.07187170637004	-0.069	0.069
Senecio roldana	6	0.03	-3.3787245258101	-0.115	0.115
Taraxacum officinale	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Chimaphila umbellata	26	0.15	- 1.91238745701667	-0.283	0.283
Lupinus montanus	8	0.05	- 3.09104245335832	-0.141	0.141
Geranium seemannii	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Microphylla mocinoi	33	0.19	- 1.67397643357167	-0.314	0.314
Salvia stachyoides	3	0.02	- 4.07187170637004	-0.069	0.069
Oenothera rosea	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Oxalis alpina	9	0.05	- 2.97325941770193	-0.152	0.152
Phytolacca icosandra	7	0.04	- 3.22457384598284	-0.128	0.128
Plantago mexicanus	1	0.01	- 5.17048399503815	-0.029	0.029
Rumex crispu	2	0.01	- 4.47733681447821	-0.051	0.051
Alchemilla procumbens	25	0.14	- 1.95160817016995	-0.277	0.277
Fragaria vesca	25	0.14	- 1.95160817016995	-0.277	0.277
Galium praetermissum	9	0.05	- 2.97325941770193	-0.152	0.152
Veronica pérsica	3	0.02	- 4.07187170637004	-0.069	0.069
TOTAL	176				2.516



Selección de ejemplares a ser rescatados

Todos los individuos de *Tillandsia punctulata* en el área propuesta para cambio de uso de suelo van a ser rescatados, se deberán señalar con cintas distintivas.

Tillandsia punctulata si bien, no es una especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se ha considerado para rescate y reubicación de especies ya que es poco abundante en el área propuesta para cambio de uso de suelo, lo que se demostró dado que no apareció en ninguno de los 23 sitios levantados al azar en el predio y solo pudo identificarse en los recorridos que se hacían entre sitios ubicada en dos encinos.

En el cuadro siguiente se presenta la principal especie a reubicar

INDIVIDUO A REUBICAR		
<i>Tillandsia punctulata</i>	Bromelia	12

Técnicas de rescate de ejemplares

Previo a las actividades de cambio de uso de suelo, por lo menos dos o tres días antes de iniciar las actividades del desmonte, se rescatarán y se trasplantarán los ejemplares.

1.- Características de los individuos a ser reubicados.

- Que las dimensiones de altura y grado de madurez faciliten su movilización sin provocar daños mecánicos en la planta (ejemplares jóvenes).
- Plantas cuyo sistema radicular no sea muy extendido y puedan ser extraídas sin causar daño.
- Plantas que presenten un buen desarrollo fitosanitario y que estén libres de daños, plagas, y/o enfermedades.
- Plantas que resistan el estrés a manipulación temporal.

Una vez que se identificados los ejemplares, se removerán manualmente del árbol o tronco en el que se encuentren, mediante el siguiente procedimiento:

Remover las plantas de forma manual y con mucho cuidado, para evitar causar daños a las raíces en el caso de las epifitas. 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 epifita está sujeta a ramas muy delgadas o ya secas, podrá desprenderse junto con estas, lo cual disminuye el estrés e impacto a la planta. Para la remoción de ejemplares que se encuentren muy altos será necesario el uso de garrochas, escaleras o derribando ramas completas.

Una vez que sea removido el ejemplar, 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 las plantas (hojas, varas florales, etc.), ya que pueden favorecer la aparición de enfermedades.

Clasificación de ejemplares

Se establecer en las inmediaciones del área de trabajo, un sitio de acopio para las plantas rescatadas. El sitio de acopio tendrá la función de recibir y mantener todos los individuos que sean obtenidos por la aplicación de este programa.

El sitio de acopio se deberá ubicar en una zona estratégica, por lo que se espera que se encuentre lo más cerca posible de los lugares donde se lleve a cabo el rescate de los individuos. Además, el sitio de acopio debe ser de fácil acceso. También se deberá procurar que el sitio seleccionado se encuentre sombreado. La sombra podrá ser la que es propia del dosel de una zona arbolada, o en su defecto, se deberá colocar una sombra artificial propia para los viveros (malla de plástico negro), la cual tiene la función de bloquear las condiciones de intensa irradiación solar. La sombra deberá de ser de 70%, la temperatura mínima de 15°C y la máxima de 35°C.

Las epifitas removidas se envolverán en papel, se amarrarán en manojos no muy apretados, los cuales se les atara la etiqueta rotulada con número, fecha y se transportarán en cajas a un albergue temporal. Con la remoción, las plantas sufren daños en el sistema radicular, por lo que se sugiere no humedecer las plantas ni las raíces en las primeras 12 horas después de la colecta, ni exponerlas a los rayos del sol.

También en esta etapa se clasificarán los ejemplares rescatados determinando los que se pueden reubicar inmediatamente por presentar buenas condiciones de desarrollo y ejemplares que requieren un periodo en vivero dada su condición (indicadores de enfermedad o hijuelos).

Reubicación de ejemplares

La reubicación de flora y fauna se llevará a cabo utilizando un predio propiedad de Ecominerali Mexicana S.A. de C.V. denominado El Horno. En dicho predio y previo a la adquisición por parte de la empresa se llevó a cabo actividades de tala que elimino la cobertura arbórea completamente salvo unos pocos encinos.

Ecominerali Mexicana S.A. de C.V. inicio un proceso de reforestación de poco menos de la mitad del predio que actualmente cuenta con arbolado de pino de 5 metros en promedio, adicionalmente se cercó el predio con el objeto de proteger la reforestación y los pocos encinos de mayor talla 10 metros que aún se mantenían en pie.

La condición actual en la mitad del predio que no cuenta con cobertura arbórea tiene la misma composición en el estrato herbáceo y arbustivo que las áreas propuestas para cambio de uso de suelo, no obstante, se prevé que en el primer informe de actividades del programa a semarnat se considere el reporte de sitios de muestreo de las mismas características que los levantado en el área propuesta para cambio de uso de suelo.

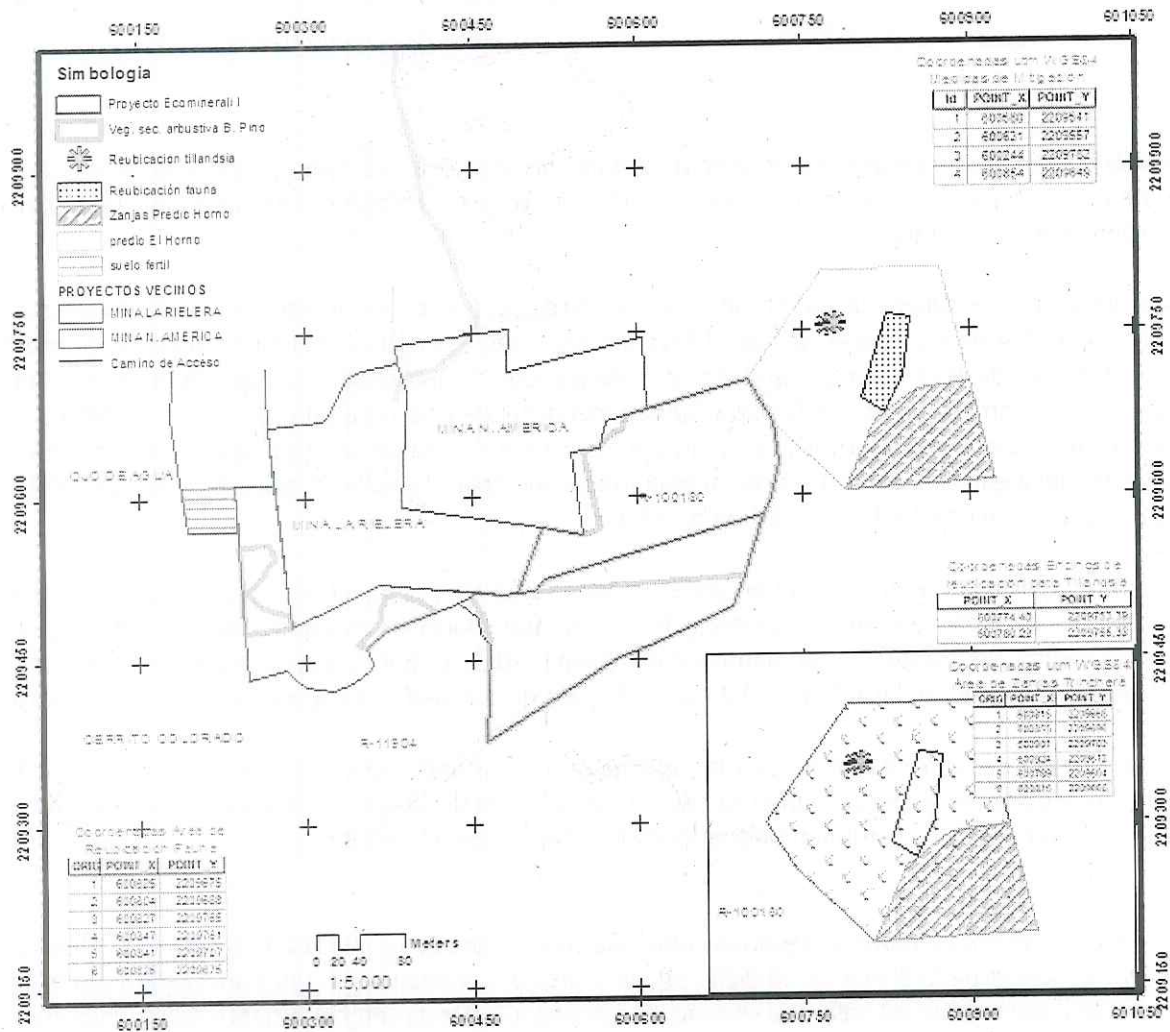


Ilustración 1. Ubicación del predio y áreas para reubicar flora y fauna.

La reubicación de las plantas epifitas será inmediata en ciertos casos, debido a que se trata de especies que se adaptan fácilmente y se utilizará el siguiente procedimiento:

1.- Selección de árboles. Se seleccionarán árboles que cumplan con las condiciones adecuadas para la colocación de epifitas, es decir, árboles no menores a 3 m de altura la corteza debe ser rugosa y que presente pocos individuos epifitos de manera natural. Además de que el dosel de estos árboles deberá tener buen porte y de esta manera creará el microclima favorable para que las especies se adapten. Dado la poca cantidad de ejemplares considerados se tienen en el Predio El horno ubicados encinos que cumplen con estas características.

2.- Replantación. Esta actividad se utilizarán trozos de rafia para poder amarrar sin lastimar las epifitas a los árboles, la posición de amarre será simulando la forma natural, es decir, las raíces serán orientadas hacia el tronco del árbol para facilitar el anclaje.

3.- Acomodo o distribución espacial. Se colocaran en el inicio de las ramas del árbol, y en el caso de árboles que no presenten muchas ramas disponibles la distancia optima será de 0.75 metros a 1 metro.

Cada árbol donde se reubiquen plantas será etiquetado para realizar un monitoreo. Una vez que se hayan reubicado las plantas, se podrá aplicar un fertilizante foliar con el objeto de mejorar las condiciones para su prendimiento, adicionalmente se llevara un registro de los ejemplares rescatados, reubicados, así como un monitoreo que será cada seis meses por lo que dure el proyecto.

Cuidados de ejemplares en vivero

Los ejemplares que no se clasifiquen para reubicación inmediata serán llevado a un vivero donde se identificara el factor de riesgo que tienen y se le aplicará medidas que lo contrarresten. Tales como aplicación de fungicidas o insecticidas en caso de ataques por hongos o insectos. Fertilización en caso de presentar amarillamiento, o fases de estrés hídrico en caso de presentar pudrición.

Los ejemplares se mantendrán en vivero hasta presentar buen desarrollo y en los casos de hijuelos hasta alcanzar un grado de madurez juvenil en cuyo caso se procederá a su reubicación conforme el procedimiento antes descrito. La condición que se tenga de los ejemplares se registrara en los informes respectivos.

Informes de seguimiento

Durante el tiempo que dure el proyecto se llevara a cabo un monitoreo constante de la situación en la que se encuentran los individuos trasplantados, lo anterior con la finalidad de poder detectar el porcentaje de prendimiento de cada una y tomar algunas medidas que se consideren pertinentes.

En caso de ser necesario, permitirá establecer las medidas emergentes necesarias en caso de que la sobrevivencia de los ejemplares sea menor a 85%. Para ello se realizarán mediciones sobre el estado de las plantas cada 6 meses.

Para dar un seguimiento de las acciones y medidas que se realicen en este programa, se elaborarán informes, los cuales serán presentados a las Delegaciones de Semarnat y profepa bajo la periodicidad que determine La semarnat.

Indicadores de seguimiento de las medidas a aplicar

Estas mediciones permitirán verificar el efecto del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y consistirá en:

Identificación y censo.- Se realizara un conteo directo en campo, los aspectos a tomar en cuenta serán las características visuales que presenten. Se contrastará los datos tomados en la reubicación como numero de árbol hospedero, numero de bromelias reubicada en ese árbol, estado de salud.

Evaluación de supervivencia.- Se realizara periódicamente, con el fin de conocer el éxito de las actividades llevadas a cabo. Cuando las plantas estén en riesgo por factores que incidan se determinara

la necesidad de tomar otras medidas como la aplicación de fertilizantes, utilización de fungicidas o insecticidas, e incluso la extracción y mantenimiento en vivero para su posterior reubicación.

Indicadores de biodiversidad.- Se levantarán sitios en el predio el Horno de las mismas características de los que se levantaron en el área de cambio de uso de suelo para evaluar la biodiversidad con el fin de contrastar la información cada 6 meses.

Por tanto, se plantea no solo considerar la relación de ejemplares reubicados y el número de sobrevivientes sino adicionalmente tomar información de la vegetación que se distribuye en el predio el horno, considerando la abundancia relativa e índice de diversidad. Esto con el fin de comparar la biodiversidad presentó el predio afectado antes de rescatar las especies y las condiciones que se estén generando en el predio El Horno.

Uno de los índices más utilizados es el de Shannon-Wiener ya que es fácil procesar los datos e interpretada la información generada. Dicho índice contempla la cantidad de especies en el área de estudio y la cantidad de individuos de cada una de las especies (Salas R. et al; 2009 citado por Castro y Urbano, 2015)

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln(p_i)$$

H' = índice de diversidad de Shannon

Pi = abundancia relativa de especies

El índice de Shannon describe lo diverso que puede ser una determinada comunidad y su valor incrementa conforme hay un mayor número de especies y una mayor uniformidad lo que se relaciona con el número de especies presentes y la frecuencia con que estén representadas.

Para esto se levantarán sitios de las mismas características de los que se levantaron en el área de cambio de uso de suelo con el fin de contrastar la información cada 6 meses.

De igual forma, al aplicar el procedimiento previo a las actividades de preparación del sitio, y mediante el seguimiento e inspección de personal especializado (biólogos e ingenieros forestales con conocimiento de las zonas del Proyecto), se asegura el rescate de especies incluidas en la NOM-059SEMARNAT-2010 que no hayan sido reportadas durante los trabajos de campo y que pudiesen encontrarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

A fin de constatar la eficiencia de todas las actividades que se lleven a cabo mediante este programa, se realizará un registro fotográfico, que se anexará a los informes correspondientes.

Calendarización de actividades y acciones a desarrollar

El presente "Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna se realizará en la etapa de preparación del sitio previo al marcaje y desmonte y está programado para que se realice en dos intervenciones en el año 1 y año 5 del proyecto.

Se llevará a cabo el reconocimiento de la vegetación, el censo de los ejemplares vegetales y el registro de los mismos. Sucesivamente clasificara la vegetación, el transplante, reubicación, registro de los ejemplares y monitoreo.

Se contempla realizar informes del programa serán presentados a las Delegaciones de la PROFEPA y SEMARNAT en Puebla bajo la periodicidad que determine SEMARNAT.

Tabla 9. Calendarización de actividades para flora.

Actividad	Etapa del proyecto					
	Elaboración de ETJ	Previo a desmonte intervención.	marqueo y 1era	Previo a desmonte 2da	marqueo y 1era	Previo a desmonte 2da intervención.
Caracterización de la vegetación	realizado					
Selección de ejemplares a ser rescatados	realizado	corroboración		Nueva búsqueda de ejemplares		
Rescate de ejemplares		3 días		3 días		
Clasificación de ejemplares		Mismos 3 días		Mismos 3 días		
Reubicación de ejemplares		Mismos 3 días	2 días	Mismos 3 días	2 días	
Cuidado de ejemplares en vivero		Mismos 3 días	En vivero 6 meses	Mismos 3 días	En vivero 6 meses	
Monitoreo e informes de seguimiento			20 días cada 6 meses por el tiempo que determine la secretaria		20 días cada 6 meses por el tiempo que determine la secretaria	

Estimación de costos involucrados en la elaboración e instrumentación de programa

Para todas las actividades antes mencionadas, se contará con la participación de un equipo de especialistas. Ya que es necesario realizar las actividades de flora coordinadamente con actividades de fauna para garantizar el éxito del programa.

Para las actividades propuestas de rescate y reubicación de flora se calcula un costo estimado con datos de nuestra área de cumplimiento ambiental, no obstante, se procederá a cotizar estas actividades con especialistas con el objeto de generar la orden de compra respectiva sobre la cotización más conveniente en calidad y precio al momento de contar con la autorización respectiva.

Tabla 10. Costos de actividades para rescate y reubicación de flora.

Actividad	Costo
Caracterización de la vegetación	Ya realizado
Selección de ejemplares a ser rescatados	Ya realizado
Rescate de ejemplares	3500
Clasificación de ejemplares	1200
Reubicación de ejemplares	3500
Cuidado de ejemplares en vivero	1200
Monitoreo e informes de seguimiento	2000
total	11,400 + iva

ACCIONES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

Descripción metodológica del rescate y reubicación de fauna.

En cuanto a fauna solo se encontró una especie contenida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en estatus de especie endémica que es *Phrynosoma orbiculare*, perteneciente a reptiles. Para establecer el rescate de fauna se comenzara con mamíferos de mayor tamaño y aves por ahuyentamiento, para mamíferos más pequeños se establecerán trampas para que se colecten los ejemplares y puedan ser transportados y liberados, y por último en cuanto animales de lento desplazamiento será necesario la captura, para su después transporte y liberación.

En lo que respecta a la fauna, los individuos o ejemplares a rescatar, proteger y conservar serán todos los vertebrados (reptiles, aves y mamíferos) con o sin estatus de protección y en cualquier etapa de desarrollo; la única condición es que se encuentre dentro del área de las obras asociadas al Proyecto, y en riesgo de ser afectado por alguna de las actividades de preparación del sitio y construcción. Por supuesto se tendrá especial cuidado sobre las especies que se encuentren listadas dentro de la NOM059-SEMARNAT-2010.

Estas actividades se realizarán de forma paralela a las acciones del Programa de rescate de flora silvestre. Se capturará a aquellos individuos que no puedan desplazarse por sí mismos o lo hagan de forma muy lenta en especial se buscaran individuos de *Phrynosoma orbiculare* y se tomarán los siguientes datos: nombre científico y microhabitat.

La liberación de los individuos se realizará inmediatamente, dada la cercanía del predio El horno con el fin de reducir el estrés de los animales, el manejo debe ser extremadamente cuidadoso y con la menor cantidad de personal posible.

Se contempla también señalética para prohibir la captura de especies de fauna silvestre en las áreas del proyecto.

Caracterización de la fauna

Con los datos obtenidos en campo en el muestreo que se realizó para elaborar el estudio técnico justificativo se calculó el índice de Shannon-Wiener que se muestra a continuación:

Tabla 11. Diversidad de anfibios y reptiles en área del proyecto, representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

ANFIBIOS Y REPTILES						
Nombre científico	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Sceloporus aeneus	Lagartija	3	0.75	-0.2876821	-0.22	0.22
Phrynosoma orbiculare *	Camaleón de montaña	1	0.25	1.3862944	-0.35	0.35
		4				0.56

* Especie endémica categoría "A" NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 12. Diversidad de mamíferos en área del proyecto, representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).

MAMIFEROS						
Nombre científico	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log n (pi) * pi	Diversidad (H')
Sylvilagus floridanus	Conejo	2	0.25	1.386294361	-0.35	0.35
Sciurus aureogaster	Ardilla arborea	3	0.375	0.980829253	-0.37	0.37
Peryomyscus melanosis	Raton de campo	3	0.375	0.980829253	-0.37	0.37
		8				1.08

Tabla 13. Diversidad de aves en área del proyecto, representada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H).



AVES						
Nombre científico	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa (%)	log n (pi)	log (pi) * pi	Diversidad (H')
Cathartes aura	Zopilote cabecirrojo	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Patagioenas fasciata	Paloma encinera	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Zenaida macroura	Paloma huilota	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Hylocharis leucotis	Colibrí orejiblanco	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Empidonax minimus	Mosquero mínimo	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Sayornis saya	Mosquero llanero	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Tyrannus vociferans	Tirano de Cassin	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Hirundo rustica	Golondrina ranchera	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Regulus caléndula	Reyesuelo sencillo	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Turdus migratorius	Zorzal petirrojo	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Mimus polyglottos	Cenzontle	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Ptiliogonys cinereus	Capulinerio gris	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Peucedramus taeniatus	Chipe ocotero	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Oreothlypis superciliosa	Chipe cejiblanca	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Melospiza melodía	Gorrión cantor	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Melospiza mexicana	Gorrión de Lincoln	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Junco phaenotus	Junco ojilumbre	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
Sturnella magna	Zacatero común	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18

Haemorrhous mexicanus	Gorrión mexicano	4	0.0909	-2.39789527	-0.22	0.22
Spinus pinus	Dominico pinero	1	0.0227	-3.78418963	-0.09	0.09
Spinus psaltria	Dominico dorsioscuro	2	0.0455	-3.09104245	-0.14	0.14
Passer domesticus	Gorrión doméstico	3	0.0682	-2.68557734	-0.18	0.18
		44				2.99

Solo una especie se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Phrynosoma orbiculare*, considerada como amenazada. No obstante, su área de distribución se extiende a las zonas montañosas del centro de México ilustración 2. Así mismo, dado que es una especie de lento desplazamiento se prevé su rescate y reubicación al predio el Horno.



Ilustración 2. Observaciones en el centro del país de *Phrynosoma orbiculare*. Conabio-Naturalista.

Phrynosoma orbiculare es una lagartija de tamaño mediano, los adultos presentan una longitud hocico cloaca (LHC) de 78.2 a 89.8 mm. Méndez et.al. 2003.

Son lacertilios vivíparos. Los machos presentan aparente actividad espermatogénica en febrero y las hembras probablemente tienen folículos vitelogénicos en agosto, también se reportan crías en agosto (Davis and Smith, 1953; Fitch, 1970; Castro-Franco, 2002). No obstante lo anterior, se desconocen

más detalles de otros aspectos de la historia de vida de la especie (Rodríguez-Romero, Hernández-Gallegos citados por Méndez et. al, 2003).

Esta especie se encuentra en zonas abiertas, entre plantas arbustivas crasas, pastos, yucas y plantas herbáceas (Montanucci, 1981). sobre el suelo, en zonas donde abundan plantas arbustivas, pastos, yucas y plantas herbáceas. Se distribuye por todo el centro de la república mexicana.



Ilustración 3. *Phrynosoma orbiculare* encontrado en el muestreo.

Habita en zonas semidesérticas (Davis, 1953), y se ha registrado para zonas de clima templado en altitudes que van desde los 1,371, hasta los 3,352 metros (Montanucci, 1981; Castro-Franco, 2002).

Identificación y descripción de las áreas de liberación

Para la selección (identificación) de las áreas de liberación de las especies de fauna que se encuentren en las áreas de las obras asociadas al proyecto y que requieran ser reubicadas se ha tomado en consideración los siguientes aspectos:

- El área de liberación debe de ofrecer la oportunidad de sobrevivencia de los ejemplares a ser reubicados.
- El área de liberación no debe de representar un riesgo para los ejemplares reubicados o las personas (por ejemplo: lugares próximos a carreteras o asentamientos humanos)

- El área debe de localizarse lo más cercano posible al área donde se capturó al ejemplar que requiere ser reubicado, para evitar traslados largos que puedan representar un riesgo para los ejemplares
- El área de liberación debe de ofrecer las mismas características bióticas y abióticas del sitio donde se realizó la captura de los ejemplares.
- El área de liberación debe de proporcionar el alimento adecuado a la ejemplares que requieran ser reubicados.

Coordenadas Área de Reubicación Fauna

ORIG	POINT_X	POINT_Y
1	600825	2209675
2	600804	2209688
3	600827	2209765
4	600847	2209761
5	600841	2209707
6	600825	2209675

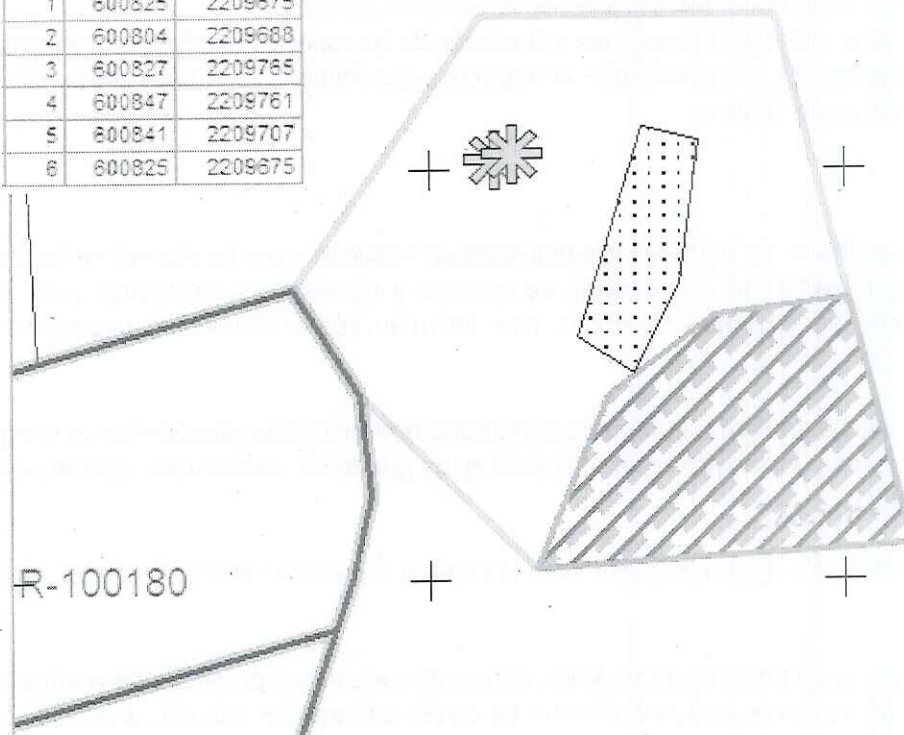


Ilustración 4. Ubicación del área que recibiría ejemplares de fauna en el Predio El horno.

El área determinada para la liberación en el predio El Horno cumple los aspectos anteriores para la selección de los sitios de liberación de los ejemplares de fauna que requieran ser reubicados.

Métodos de captura y liberación de la fauna

De manera general, la metodología empleada para el rescate de fauna es la siguiente:

- Hacer un recorrido de inspección en las áreas donde se desarrollarán las obras asociadas al Proyecto, con la finalidad de:



- Ubicar los posibles nidos o madrigueras de los vertebrados.
- Ahuyentar a los organismos que se encuentren cerca del área de cambio de uso de suelo, en cada intervención. (Empleando bocinas, silbatos o varas para propiciar la huida de animales).
- Revisión exhaustiva del área de cambio de uso de suelo en cada intervención.

Captura de los organismos mediante la colocación de trampas y búsqueda exhaustiva.

- Tomar registro o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros).
- Traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres

Las siguientes técnicas (métodos) de captura y liberación de las especies faunísticas que pudieran estar presentes en las áreas de las obras asociadas al Proyecto y que requieran ser reubicadas serán aplicadas en las diferentes etapas del mismo:

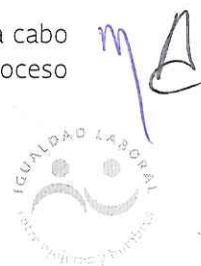
MAMÍFEROS

En el caso de los mamíferos, los animales que requieran ser reubicados por localizarse en las áreas de las obras asociadas al Proyecto, se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños. En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) y jaulas (Tomahawk).

Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

Así mismo, se seguirán los siguientes pasos para la captura y posterior liberación de los ejemplares a reubicar:

- Se realizarán recorridos previos al cambio de uso de suelo con el propósito de verificar que no se afecten madrigueras o especies de fauna silvestre las cuales pudieran ser dañadas al comienzo de estas actividades.
- se colocarán trampas en las áreas de cambio de uso de suelo por lo menos 5 días previos a las labores de búsqueda exhaustiva.
- Al momento de estar realizando actividades cambio de uso de suelo, es necesario llevar a cabo una revisión para verificar que no existan madrigueras que pudieran ser afectadas durante el proceso constructivo.



- Si se detectan nidos o madrigueras en la zona, será necesario verificar si éstas se encuentran ocupadas por algún tipo de mamífero, aves o reptiles.
- Es importante que al realizar la verificación de estas madrigueras NO se introduzca la mano, pues al sentirse acorralado el animal puede morder o lastimar a quien esté haciendo la revisión. En ocasiones estas madrigueras pueden albergar también reptiles o serpientes, por lo que es necesario poner atención a esta recomendación para evitar exponerse a riesgos.
- Se recomienda utilizar una lámpara de mano y una vara de tamaño manejable (1 a 1.5 m de largo), esta última se introducirá al interior de la madriguera y se iluminará para verificar la presencia o ausencia de animales pequeños (mamíferos).
- Si por algún motivo se detecta la presencia de algún animal silvestre al revisar la madriguera y es necesario reubicarlo o realizar el rescate para no causarle algún daño y preservar la vida silvestre, el personal del área ambiental deberá llevar a cabo las siguientes actividades:
 - ° No se debe de tomar al animal con las manos desnudas, pues al sentirse atrapado querrá liberarse; de ser necesario, se debe tomar al animal con un lazo en el cuello para tener un mejor control sobre él, esto se debe de realizar con mucho cuidado para que el animal no llegue a estrangularse y morir por asfixia.
 - ° Se debe utilizar trampas, la cual deberá ser cubierta para que el animal se tranquilice, ya que algunos animales silvestres (principalmente mamíferos) son sumamente nerviosos y esto puede ocasionarles la muerte, por lo cual es recomendable que antes de toda manipulación se coloque este tipo de implemento.
 - ° Si por algún motivo se llegaran a manipular crías o cachorros, no es recomendable realizar la manipulación con manos desnudas, pues esto provoca la impregnación de olores de sudor los cuales no son reconocidos por los demás animales dándose el rechazo de los padres hacia las crías y éstas no sean aceptadas en las madrigueras o nidadas, por lo que se recomienda que no se trate de jugar con las crías para evitar este comportamiento de los padres hacia estas.
 - ° La reubicación de las especies rescatadas, de acuerdo con la asesoría de expertos se realizará en zonas aledañas a la obra que presenten características que aseguren su supervivencia, esto es que sean zonas conservadas, lejos de la actividad humana y con características similares al sitio de donde fue rescatada la especie, a fin de que el animal se adapte lo más rápido posible al hábitat al cual es reubicado. Se dará aviso de las actividades realizadas a la Delegación Federal de la SEMARNAT.

AVES

En la zona de influencia del proyecto se ha observado la presencia de aves, con igual importancia biológica que los mamíferos, por lo que su cuidado y protección son necesarios para su conservación.

Las acciones propuestas en la eventualidad de tener que realizar el rescate y reubicación de algunas aves son las siguientes:

- Al igual que muchos mamíferos, las aves que se encuentran en la región son transitorias, temporales o permanentes de la zona en donde se llevara a cabo el cambio de uso de suelo; por lo cual el personal de la obra debe abstenerse de molestar, comprar y/o cazar, cualquier tipo de ave silvestre que se localice en las áreas de trabajo.
- Para la verificación de nidos es conveniente el uso de binoculares, dado que facilitarían la localización de éstos, previo a las actividades, donde se lleva cabo el derribo de árboles de buen tamaño, mismos que en ocasiones pueden presentar nidadas o nidos de diferentes especies.
- La gran mayoría de las aves como se sabe habita en la copa de los árboles, así que cuando se realicen las actividades antes mencionadas es importante poner especial atención y observar detenidamente la presencia o actividad de este tipo de organismos para darles tiempo de que se alejen y busquen otro sitio para refugio. Cabe mencionar, que muchas aves también tienen preferencia por lugares como troncos, agujeros o torres de transmisión.
- Cuando se localicen nidos ubicados en árboles muy altos, se hará todo lo posible para bajar los nidos para evitar el daño a las aves que ahí se encuentren, esto siempre y cuando los nidos se encuentren ocupados. La reubicación de dichos nidos se hará a la misma altura, posición, orientación y especie de árbol de donde se removi6 este nido.
- Si se llegara a detectar la presencia de polluelos, crías o huevos en los nidos encontrados, se recomienda no tocar o manipular estos con las manos desnudas, pues al tener contacto directo con ellos podemos dañarlos. En este caso es necesario reubicar los nidos en zonas cercanas al lugar donde fueron encontrados, con el propósito de facilitar la localización por parte de los padres de las crías o huevos para que puedan seguir siendo alimentados o en su caso incubados por las aves.
- Se realizará el marcaje de los nidos reubicados con el propósito de monitorear y supervisar que las crías y los huevos no sean depredados por personal de la empresa o de la región, la forma del marcaje se realizará con un list6n o una marca de color visible y de fácil localización (amarillo o rojo).
- Si se detectará personal obrero, técnico o administrativo en posesión de alg6n tipo de ave silvestre o huevos de éstas, los responsables de Seguridad y Ambiente del proyecto tendrán facultad para sancionar y asegurar los recursos naturales (aves silvestres y/o huevos). En este caso los recursos naturales les serán decomisados procediendo a su reincorporación a su lugar de origen, llevando a cabo un monitoreo de los mismos y a su vez se consignará a las personas responsables ante las autoridades competentes.

REPTILES

- Se recomienda extremar precauciones al momento de manipular serpientes en caso de llegar encontrar alguna, así mismo, se recomienda la utilización de un gancho controlador o en su caso una vara para poder manipularlas. Para su traslado es recomendable utilizar un costal, esto para que el reptil se tranquilice y se pueda trasladar de forma segura y posteriormente.
- Para el caso de *Phrynosoma orbiculare* se realizara una búsqueda exhaustiva en microhabitat de toda el área de cambio de uso de suelo para localizar ejemplares.
- Una vez localizados y capturados con las manos se procederá a identificar si se trata de individuos jóvenes o adultos y en la medida de las posibilidades si son hembras o machos aunque en esta especie es difícil, se utilizara personal capacitado con experiencia manejando esta familia.
- Inmediatamente después de ser atrapados se procederá a su liberación en el área destinada para este fin en el predio El Horno tratando de hacerlo en un microhabitat similar en donde fue encontrado.
- Los responsables de la implementación y seguimiento del presente programa, tendrán facultad para sancionar y asegurar los recursos naturales (reptiles), si se detectará personal obrero, técnico o administrativo en posesión de algún tipo de reptil o huevos de éstos. En este caso los ejemplares serán entregados a las autoridades competentes o simplemente se procederá a la liberación de los organismos en zonas de protección que las autoridades indiquen.

Primeros auxilios

Al personal que realiza actividades de cambio de uso de suelo, actividades de rescate de flora, en lugares donde existe gran presencia de vegetación se recomienda la utilización de polainas de cuero, esto como medida de seguridad para evitar la mordedura de alguna serpiente venenosa (coralillo, cascabel, o alguna otra).

El personal que sufra algún incidente deberá ser trasladado al hospital más cercano, no se recomienda la aplicación de torniquete en la extremidad mordida, en la medida de lo posible aplicar hielo en la zona inmediata a la mordida localizada entre ésta y el corazón, se pueden usar también compresas frías. Se debe retirar cualquier clase de anillos, pulseras, así como prendas ajustadas ya que se acentúa la inflamación.

No dar de beber líquidos, en caso de sed, humedecer los labios de la víctima con una compresa húmeda. La víctima no debe permanecer de pie o desplazarse por sí misma, mantenerla en reposo absoluto para evitar de acelerar el flujo sanguíneo y mantenerla abrigada. No se debe succionar o hacer cortes sobre el área mordida.

Indicadores de seguimiento de medidas a aplicar

En cuanto al seguimiento a establecer se plantea tomar como punto base la abundancia relativa e índices de diversidad. Esto con el fin de una vez llevada a cabo la reubicación monitorear los índices de biodiversidad de especies de fauna en el lugar comparándolos con los que se tenían en el área de cambio de uso de suelo.

El índice de Shannon describe lo diverso que puede ser una determinada comunidad y su valor incrementa conforme hay un mayor número de especies y una mayor uniformidad lo que se relaciona con el número de especies presentes y la frecuencia con que estén representadas.

Los informes del programa serán presentados a las Delegaciones de la PROFEPA y SEMARNAT en el estado de Puebla; con una periodicidad semestral durante la etapa de construcción de las obras.

De igual forma, al aplicar el procedimiento previo a las actividades de preparación del sitio, y mediante el seguimiento e inspección de personal especializado (biólogos e ingenieros forestales con conocimiento de las zonas del Proyecto), se asegura el rescate de especies incluidas en la NOM-059SEMARNAT-2010 que no hayan sido reportadas durante los trabajos de campo y que pudiesen encontrarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

A fin de constatar la eficiencia de todas las actividades que se lleven a cabo mediante este programa, se realizará un registro fotográfico, que se anexará a los informes correspondientes.

Calendarización de actividades y acciones a desarrollar
Las actividades a desarrollar tendrán la siguiente calendarización.

Tabla 14. Calendarización de actividades para fauna.

Actividad	Etapa del proyecto			
	Elaboración de ETJ	Previo a desmonte	Previo a marcado y 1era intervención.	Previo a marcado y 2da intervención.
Caracterización de fauna	realizado			
Ahuyentamiento fauna con movilidad		3 días		3 días
Rescate de ejemplares poca movilidad			-Trampeo -Búsqueda intensiva 3 días	-Trampeo -Búsqueda intensiva 3 días
Reubicación de ejemplares			Mismos 3 días	Mismos 3 días
Monitoreo e informes de seguimiento			20 días cada 6 meses por el tiempo que	20 días cada 6 meses por el tiempo que

			determine la secretaria		determine la secretaria
--	--	--	-------------------------	--	-------------------------

Estimación de costos involucrados:

Para las actividades propuestas de rescate y reubicación de fauna se calcula un costo estimado con datos de nuestra área de cumplimiento ambiental, no obstante, se procederá a cotizar estas actividades con especialistas con el objeto de generar la orden de compra respectiva sobre la cotización más conveniente en calidad y precio al momento de contar con la autorización respectiva.

Tabla 15. Costos de actividades para rescate y reubicación de flora.

Actividad	Costo
Caracterización de fauna	Ya realizado
Ahuyentamiento fauna con movilidad	4500
Rescate de ejemplares poca movilidad	25000
Reubicación de ejemplares	12500
Monitoreo e informes de seguimiento	3500
total	45,500 + iva

Las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna serán realizadas por personal capacitado (biólogos e ingenieros forestales), en la medida de las posibilidades se buscará la participación de los centros educativos de educación superior en la región.

ACCIONES EMERGENTES CUANDO LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES SEA MENOR DEL 85% DE LOS INDIVIDUOS.

Cuando los Indicadores de Seguimiento de las Medidas a Aplicar muestren, en base a los datos obtenidos al aplicar las acciones del Programa muestren que la sobrevivencia de los ejemplares de flora que han sido rescatados y reubicados sea igual o menor al 85%, se deberán de aplicar medidas emergentes para mantener y en su caso aumentar dicho porcentaje.

Entre las acciones para asegurar que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares no sea menor al 85%, se proponen las siguientes:

- Durante el mantenimiento de los ejemplares de flora, los hijuelos de los ejemplares serán separados para obtener nuevos ejemplares.

Todos los nuevos ejemplares que sean obtenidos, se les dará el mismo tratamiento que los ejemplares rescatados, es decir, que para su mantenimiento y reubicación se aplicará la metodología ya descrita.



El registro de estos nuevos ejemplares será el mismo que el de los ejemplares rescatados, solo especificando en el registro correspondiente que el ejemplar es un nuevo ejemplar obtenido mediante las técnicas descritas.

Con lo anterior, se garantizará el tener al final de la aplicación del presente programa una población de flora mayor a la rescatada, con la finalidad de que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares se mantenga o incluso aumente, logrando una mayor abundancia al momento de su reubicación.

