



**DELEGACIÓN FEDERAL EN ZACATECAS**  
**SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL**  
UNIDAD DE APROVECHAMIENTO Y RESTAURACIÓN DE RECURSOS NATURALES

**OFICIO: DFZ152-201/22/0092**

**ASUNTO:** Se resuelve la solicitud de Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo modalidad A por una superficie de 10-20-68.44 (Diez hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), para el desarrollo del proyecto denominado Banco de Arcilla Saldaña COMINSA, del Municipio de Pinos, Zacatecas.

**Bitácora: 32/MA-0109/05/21 R.F.C.:CMC0303245VA**

Zacatecas, Zacatecas a 19 de enero de 2022

## COMERCIALIZADORA DE MINERALES CERÁMICOS, S.A. DE C.V.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre del C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de Comercializadora de Minerales Cerámicos, S.A. de C.V., con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo forestal a través del trámite unificado modalidad A por una superficie de 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), para el desarrollo del proyecto denominado Banco de Arcilla Saldaña COMINSA, del municipio de Pinos, Zacatecas, y

### RESULTANDO

- I. Que con fecha 22 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan (en lo sucesivo el **Acuerdo**), mediante el cual se establece el procedimiento para el trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal modalidad A, para solicitar las autorizaciones de proyectos que requieren ser autorizados para el cambio de uso de suelo forestal.
- II. Que mediante escrito de fecha 11 de mayo de 2021, registrado el 25 de mayo del mismo año, ante el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con número de Bitácora **32/MA-0109/05/21**, el C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de la empresa Comercializadora de Minerales Cerámicos, S.A. de C.V., **Promoviente**, presentó ante esta Delegación Federal en Zacatecas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la solicitud de autorización para el cambio de uso de suelo forestal a través del trámite unificado en su modalidad A por una superficie de 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), para el desarrollo del proyecto denominado "Banco de Arcilla Saldaña COMINSA", del municipio de Pinos, Zacatecas, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

1.- Copia Cotejada por personal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal en Zacatecas, de fecha 25 de mayo de 2021, de la Escritura Pública Número 1,702, relativa al Acta Constitutiva de la Sociedad Mercantil denominada Comercializadora de Minerales Cerámicos, Sociedad Anónima de Capital Variable.

2.- Copia Cotejada por Personal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal en Zacatecas, de fecha 25 de mayo de 2021, Escritura Pública No. 297, Libro No. 6, referente a la Protocolización del Acta de Asamblea General Ordinaria de Accionistas de Comercializadora de Minerales Cerámicos.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Sociedad Anónima de Capital Variable, en donde se otorga Poder General en favor del señor C. Luis Fernando Estrella Farías.

3.- Identificación Oficial del C. Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de Comercializadora de Minerales Cerámicos, Sociedad Anónima de Capital Variable.

4.- Copia Cotejada por Personal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal en Zacatecas, de fecha 25 de mayo de 2021, de las Actas de Asamblea del fecha 27 de enero 2019, en donde consta el Acuerdo por parte de la Asamblea para llevar a cabo el trámite motivo del presente, en una superficie de 50-00-00 hectáreas.

5.- Copia Simple del Contrato de Arrendamiento de Ocupación Temporal de fecha 03 de abril de 2019, que celebra por una parte el Ejido Saldaña, Municipio de Pinos, a quienes en lo sucesivo se le denominara la parte Arrendadora, representado en este acto por el Comisariado Ejidal, Presidente, Secretario y Tesorero respectivamente, y por otra parte Comercializadora de Minerales Cerámicos, Sociedad Anónima de Capital Variable, a quien en lo sucesivo se le denominara la parte Arrendataria, en donde concede el uso y goce de una superficie de 50 Hectáreas, para la explotación extracción y beneficio de mineral de Arcilla.

6.- Pago de derechos o aprovechamientos aplicables.

7.- Documento Técnico Unificado de Cambio de Uso de suelo en Terrenos Forestales Modalidad A, para el proyecto denominado Banco de Arcillas Saldaña COMINSA, ubicado en el Municipio de Pinos, Estado Zacatecas. Elaborado por el Ing. León Felipe Pescador Ortíz.

III. Que en cumplimiento del artículo 37 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el 15 de septiembre de 2021, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales publicó a través de la Gaceta Ecológica No. 40 y en la página electrónica de su portal [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx), el listado de los proyectos sometidos al procedimiento de evaluación de impacto y riesgo ambiental, en el período del 09 al 14 de septiembre de 2021 (incluyendo extemporáneos) dentro de las cuales se incluyó el **proyecto**.

IV. Que mediante escrito sin fecha, ingresado a través del Espacio de Contacto Ciudadano (ECC), de esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, registrado con número de folio del Sistema Institucional de Control de Gestión: ZAC/2021-0000439, el 02 de junio de 2021, en cumplimiento al artículo 34 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el artículo 41 de su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se remitió un ejemplar del diario "La Jornada", con fecha de publicación martes 01 de junio de 2021, en el cual se publicó el extracto para el proyecto denominado "Banco de Arcilla Saldaña COMINSA", del municipio de Pinos, Zacatecas.

V. Que mediante oficio N° **DFZ152-201/21/0916** de fecha 29 de julio de 2021, se solicitó la opinión del Consejo Estatal Forestal respecto a la viabilidad de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo forestal para el desarrollo del para el proyecto denominado "Banco de Arcilla Saldaña COMINSA", del municipio de Pinos, Zacatecas.

VI. Que mediante oficio N° **DFZ152-201/21/0987** de fecha 18 de agosto de 2021, se envió la notificación al Promovente, para llevar a cabo la visita técnica al predio objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiéndose verificar lo siguiente:

- Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará, corresponda con lo manifestado en el Documento Técnico Unificado, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan con las presentadas en el Documento Técnico Unificado.
- Verificar que no exista inicio de obras que haya implicado cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en caso contrario indicar la ubicación, tipo de vegetación afectada y superficie involucrada.
- Respecto a los sitios de muestreo levantados dentro de la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y los del ecosistema en la cuenca, verificar y reportar en el informe correspondiente el número de individuos por especie de cada sitio con relación a lo establecido en el Documento Técnico Unificado.
- Si existen especies de flora que no hayan sido indicadas en el Documento Técnico Unificado dentro del área requerida para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, reportar el nombre común y científico de éstas.
- Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el Documento Técnico Unificado, reportar el nombre común y científico de éstas.
- Que el volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales corresponda al estimado que se reporta en el Documento Técnico Unificado.
- Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que se afectará, si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.
- Que no se afecten cuerpos de agua permanentes y recursos asociados por la ejecución del proyecto, que no hayan sido consideradas en el Documento Técnico Unificado, en caso contrario informar el nombre y la ubicación de éstos.
- Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, correspondan a los manifestados en el Documento Técnico Unificado, si hubiera diferencias, manifestar lo necesario.
- Que la superficie donde se ubica el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada y posible año de ocurrencia.
- Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone el personal técnico de la Delegación Federal a su cargo.
- Si en la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto existen o se generarán tierras frágiles por la implementación del proyecto, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.
- Si el desarrollo del **proyecto** es factible ambientalmente, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el documento técnico unificado.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- VII. Que con fecha 26 de agosto de 2021, se llevó a cabo la visita técnica al predio ubicado en el ejido Saldaña, donde se pretende establecer el proyecto denominado "Banco de Arcilla Saldaña COMINSA", del municipio de Pinos, Zacatecas.

## De la opinión del Consejo Estatal Forestal del Estado de Zacatecas:

- Que mediante oficio No. DFZ152-201/21/0916, de fecha 29 de julio de 2021, se envió al Consejo Estatal Forestal la Solicitud y el Documento Técnico Unificado para la autorización de Tramite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal, Modalidad A, para el establecimiento del proyecto denominado Banco de Arcilla Saldaña COMINSA, en el Municipio de Pinos, Estado de Zacatecas, para que este órgano de consenso emitiera su opinión y observaciones técnicas de acuerdo a lo señalado en el artículo 112 fracción III, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; con fecha 12 de agosto de 2021, se llevó a cabo la reunión del Consejo Estatal Forestal, en la que se puso a consideración de los integrantes de este órgano de consenso, la solicitud de referencia; quedando aprobado por unanimidad el proyecto, como quedó asentado en la minuta correspondiente, firmada con la misma fecha de su inicio.

## De la visita técnica:

Con fecha 26 de agosto de 2021, se llevó a cabo la verificación técnica de campo en el predio donde se pretende establecer el proyecto denominado "Banco de Arcilla Saldaña COMINSA", del municipio de Pinos, Zacatecas, en la cual se observaron los siguientes parámetros:

Se levantó acta de visita técnica No. DFZ152/SGPA/UARRN-17/21, con la intervención de personal de la empresa, y Profepa, donde:

- Se pudo corroborar que la ubicación y delimitación geográfica, así como el tipo de vegetación que se pretende afectar concuerda con lo manifestado en el Documento Técnico Unificado de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.
- Se comprobó que el sitio donde se pretende el establecimiento del proyecto mencionado no existen cauces de arroyos.
- Se corroboró que el estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar corresponde al presentado en el estudio y se encuentra en buen estado de conservación.
- Se verifico que la superficie objeto de la solicitud no presenta evidencia de afectación por ningún incendio forestal y no presenta inicio de obra.
- Las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales son las adecuadas.
- Se verificó que las coordenadas del área sujeta a Cambio de Uso de Suelo en terrenos Forestales corresponden a lo manifestado en el Documento Técnico Unificado de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.
- Durante la visita se detectaron especies de flora en estatus de riesgo, clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- Se verifico que la superficie de 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas) y la vegetación forestal que se pretende afectar, corresponde al Documento Técnico Unificado de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.
- Los servicios ambientales que se verán afectados en la implementación del proyecto rebasan más de cuatro ya que se verán afectados los siguientes: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, la generación de oxígeno; la regulación climática; la protección de la biodiversidad, la protección del suelo; el paisaje y la recreación, entre otros.
- Se cuenta con los elementos necesarios para continuar con la evaluación del proyecto considerando en primera cuenta que resulta factible, desde el punto de vista técnico, económico y social, tomando en cuenta las medidas de prevención, mitigación y restauración presentadas dentro del Documento Técnico Unificado de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, y sumando a estas las señaladas por esta Delegación Federal.
- En virtud de que la obra se encuentra cercana al área urbana y en el proyecto minero que ya cuenta con autorizaciones en materia forestal e impacto ambiental, de acuerdo a su ubicación, pendientes y tipo de vegetación que sustenta el predio, se considera que cumple con los tres supuestos señalados en el artículo 93 de la Ley General de desarrollo Forestal Sustentable y sobre todo en lo señalado en el Documento Técnico Unificado de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales donde se demuestra 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.

VIII. Que mediante oficio N° DFZ152-201/21/1301 de fecha 28 de octubre de 2021, esta Delegación Federal, notificó al C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de Comercializadora de Minerales Cerámicos, S.A. de C.V., Promovente del proyecto denominado Banco de Arcilla Saldaña COMINSA, del Municipio de Pinos, Estado de Zacatecas, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de Cambio de Uso de Suelo Forestal a través del Trámite Unificado modalidad A, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de \$ 471,640.06 cuatrocientos setenta y un mil seiscientos cuarenta Pesos 06/100 M.N., por concepto de compensación ambiental para realizar actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 33.68 hectáreas con vegetación de matorral crasicuale, preferentemente en el estado de Zacatecas.

IX. Que mediante escrito de fecha 16 de diciembre de 2021, registrado el 16 de diciembre del 2021, ante el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con número de folio del Sistema Institucional de Control de Gestión ZAC/2021-0001001, C. Ingeniero Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de Comercializadora de Minerales Cerámicos, S.A. de C.V., Promovente, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ 471,640.06 cuatrocientos setenta y un mil seiscientos cuarenta Pesos 06/100 M.N., por concepto de compensación ambiental por concepto de compensación ambiental, dando cumplimiento al Resultando que antecede.

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 en Zacatecas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los lineamientos Segundo fracción V y QUINTO del Acuerdo; en los artículos 6, 12 fracción XXX, 14 fracción XI, 68 fracción I, 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS); 120 al 127 del Reglamento de la LGDFS; 5 fracciones II y X, 28 primer párrafo y fracción VII, 30, 34 y 35 párrafos primero, segundo y último, 35 BIS y 109





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), 2, 3 fracciones I Ter, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4 fracciones I, IV, V y VII, 5 inciso O) fracciones I y II, y 47 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) y en el artículo 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- II. Que el proyecto en cuestión se encuentra dentro de los supuestos previstos en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120 de su Reglamento, así como en el artículo 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el artículo 5 inciso O) fracciones I y II del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por lo que se demuestra que el proyecto es de competencia federal toda vez que se realizará la remoción de vegetación forestal en 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), de matorral crasicaule, para el establecimiento del proyecto denominado "Banco de Arcilla Saldaña", del municipio de Pinos, Zacatecas.

Por lo anterior, esta Unidad Administrativa con fundamento en los lineamientos QUINTO y DÉCIMO del Acuerdo y al artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, una vez presentado el Documento Técnico Unificado modalidad A (DTU-A) inició el procedimiento de evaluación, para lo cual revisó que la solicitud se ajustara a las formalidades previstas en el Acuerdo, en la LGDFS y la LGEEPA, así como en sus Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables; por lo que una vez integrado el expediente respectivo, esta Delegación Federal se sujetó a lo que establecen los ordenamientos antes invocados, así como a los Programas de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico del Territorio, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; asimismo, se evaluaron los posibles efectos de las actividades en el ecosistema, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. En cumplimiento de lo anterior esta Unidad Administrativa analizó lo referido en el artículo 93 de la LGDFS y 35 de la LGEEPA, a efecto de demostrar su cumplimiento.

- III. Que con el objeto de analizar que el DTU-A para el proyecto de referencia se ajustara a las formalidades previstas en los artículos 93 de la LGDFS y 121 de su Reglamento; 30 primer párrafo de la LGEEPA; 9, 12 fracciones I, III, V y VIII, 14, 17 y 36 del REIA, así como a los lineamientos SEGUNDO fracción II, SEXTO, NOVENO y DÉCIMO del Acuerdo, esta Delegación Federal procedió tal y como lo disponen los artículos 93 de la LGDFS y 35 primer párrafo de la LGEEPA.
- IV. 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 en el lineamiento NOVENO del Acuerdo, esta autoridad administrativa se avocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por El Promoviente, 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.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



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, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero, así como la documentación con la que se acredita el derecho para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el comprobante del pago de derechos, el Documento Técnico Unificado en su Modalidad A y resumen ejecutivo del mismo, satisfacen los requisitos establecidos para el trámite.

2. Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el lineamiento NOVENO del Acuerdo, que dispone:

“NOVENO. A la solicitud de trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, en sus modalidades A y B, se anexará”:

- I. Documento técnico unificado, en original impreso y en formato electrónico;
- II. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;
- III. Resumen del contenido del documento técnico unificado, en formato electrónico;
- IV. Copia de la constancia del pago de derechos correspondientes.
- V. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas, el estudio de riesgo correspondiente;
- VI. Original o copia certificada del título de propiedad inscrito en el Registro Público que corresponda o del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar las actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En ambos casos se anexará copia simple para su cotejo;
- VII. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio de uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo, y
- VIII. Cuando se trate del reconocimiento, exploración superficial y explotación petrolera en terrenos forestales, la documentación que acredite el derecho a realizar las actividades propuestas.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el lineamiento NOVENO del Acuerdo, fueron satisfechos conforme a lo siguiente:

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado lineamiento NOVENO fracción I, consistente en presentar el Documento Técnico Unificado del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Documento Técnico Unificado Modalidad A, que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual fue elaborado por el Ing. León Felipe Pescador Ortiz, quién se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Prestador de Servicios Técnicos Forestales en el Libro Jalisco, Tipo VI, Volumen 2, Número 13.

Con relación a las fracciones II, III y IV del lineamiento en cuestión, el **Promovente** adjuntó a su solicitud copia de su credencial para votar expedida por el Instituto Federal Electoral; Resumen del contenido del DTU-A, impreso y en formato digital; asimismo, adjuntó copia del pago de derechos por la cantidad de \$ 73,802.00 (Setenta y tres mil ochocientos dos pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del documento técnico unificado modalidad A y, en su caso, la autorización en materia ambiental y del cambio de uso de suelo forestal.

Por lo que corresponde al requisito previsto en la fracción VI del lineamiento NOVENO del Acuerdo, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad inscrito en el Registro Público que corresponda o del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar las actividades que impliquen el Cambio de uso de suelo forestal, éste quedó satisfecho en el presente procedimiento, con los documentos recibidos en esta Delegación Federal el día 01 de JULIO de 2021, al cual se hace referencia en el Resultando II de este resolutivo.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Asimismo, considerando la naturaleza y características del proyecto en cuestión, se exige a El Promovente de dar cumplimiento a las fracciones V y VIII del citado lineamiento, toda vez que el proyecto no está considerado como una actividad altamente riesgosa que amerite presentar un estudio de riesgo y tampoco se trata de reconocimiento, exploración superficial y explotación petrolera en la cual se tenga que presentar la documentación que acredite el derecho para realizar las actividades propuestas.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por El Promovente, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por el lineamiento NOVENO del Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan, así como los del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- V. Que el Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal Modalidad A, es el que integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el artículo 93 de la LGDFS y el correspondiente a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades señaladas en la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, mediante el cual la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objeto de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas, así como otorgar el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales por excepción cuando no se comprometa la biodiversidad, no se provoque la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

Para cumplir con este fin, El Promovente presentó un Documento Técnico Unificado en su modalidad A para solicitar la autorización del proyecto, modalidad que se considera procedente por ubicarse en la hipótesis del artículo 11 último párrafo del REIA, 138 del RLGDFS y de los lineamientos Segundo fracción IV y Sexto del Acuerdo.

- VI. Que conforme al artículo 40 y 41 del Reglamento de la LGEEPA, el cual dispone que a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate se podrá llevar a cabo una consulta pública, siempre y cuando se presente dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación de los listados de las manifestaciones de impacto ambiental, la Secretaría notificará al interesado la determinación de dar o no inicio a la consulta pública; al respecto, no hubo petición a esta Delegación Federal de alguna persona de la comunidad de que se trate, para llevarse a cabo la consulta pública, por lo que no es aplicable este precepto legal al **proyecto** de referencia.
- VII. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos de excepción que establece el artículo 93, 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 análisis de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:  
El artículo 93 de la LGDFS, establece:

ARTICULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



De la lectura de la disposición arriba 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 y, en este caso Documento Técnico Unificado, 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.
4. Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mantenga.

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el Promovente, se entra en el examen de las cuatro hipótesis arriba referidas, en los términos que a continuación se indican:

Por lo que corresponde a la primera de las hipótesis arriba referidas, consistente en demostrar que no se comprometerá la biodiversidad.

## Análisis y descripción de la vegetación de la MCHF

El sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) tiene una superficie total de 102,068.44 metros cuadrados (m<sup>2</sup>) equivalentes a 10.20 hectáreas (ha), de las cuales se presenta las siguiente Tabla indicando los ecosistemas que la componen, superficies y porcentaje representativo:

Tipo de vegetación presente en el sitio sujeto a CUS.

Tipo	Clave INEGI	Superficie (m2)	Superficie (Ha)	Porcentaje
Matorral Crasicaule con Nopalera	MC/MN	44,158.80	4.415	43.26%
Pastizal Natural	PN	57,913.63	5.791	56.74%
TOTAL				100.00%

En el sitio sujeto a cambio de uso de suelo según la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación Serie V (INEGI), hay dos tipos de vegetación, Pastizal Natural (PN) y Matorral Crasicaule de Nopalera (MC/MN).

Metodología del inventario forestal en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Los muestreos permiten estimar el valor de los parámetros de la población de flora. La población puede estar formada por unidades de vegetación, por individuos vegetales de la misma especie, por individuos vegetales de la misma forma de vida. Se realizaron recolectas y prensado de material botánico de acuerdo con los métodos propuestos por Lot y Chiang (1986). A la mayoría de las cactáceas (en esta época sin flor) se les tomó una fotografía y los datos básicos para su determinación. Los muestreos que se presentan se realizaron en temporada de estiaje en el mes de diciembre.

El tipo de muestreo, el cual se realizó para el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se describe a continuación:

Muestreo aleatorio.

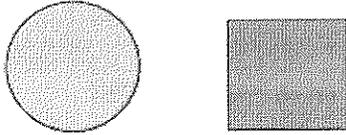
Este tipo de muestreo no requiere de estratificación del área a evaluar, supuestamente porque es homogénea. Se basa en que la selección de las muestras es completamente aleatoria o al azar, es decir, cada punto de la población tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra, la que resulta óptimamente representativa.





Forma y diseño de la unidad muestral.

La forma de parcelas más comunes son circular y cuadrada, lo cual se presenta en la Figura.



Con respecto a la forma de las unidades muestrales, éstas pueden ser circulares, cuadradas y rectangulares.

En este caso, los trabajos de campo de los estratos arbóreos y arbustivos, se ha realizado en base a las parcelas circulares, que frente a otras formas geométricas presentan un menor efecto de borde, es decir, menor relación perímetro/superficie, y por tanto, menor probabilidad de que los individuos a medir caigan en el límite del área muestreada. El tipo de muestreo fue por medio de áreas circulares con medidas de 17.40 m de radio con un área cada uno de 951.15 m<sup>2</sup> para medir árboles y arbustos. Se utilizó dicho tipo de muestreo debido a que es el que cuenta con una aplicación más generalizada y permite que todos los individuos vegetales de la zona tengan la misma posibilidad de ser muestreados.

Para la caracterización de la vegetación se realizaron en total 12 muestreos aleatorios en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo, de los cuales se realizaron 7 muestreos dentro de la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) y 5 muestreos en el área de vegetación de Pastizal Natural (PN).

El muestreo del estrato herbáceo se efectuó por el método de cuadrantes, los cuales arrojan resultados más homogéneos; en este sentido, el tamaño del cuadrante depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos, el más recomendable es de 1x1m para herbáceas (Mostacedo & Fredericksen, 2000), siendo este tamaño el que se utilizó en el muestreo. Las parcelas cuadradas han sido utilizadas para el estrato herbáceo, funcionan bien cuando la densidad poblacional es baja, se utilizó medidas de 1x1 m, la unidad muestral adopta la forma de una línea, la cual mide longitudes de intercepción con el material vegetal.

Cuando se utiliza este tipo de unidad, se colocan muchas repeticiones paralelamente partiendo de puntos ubicados al azar. Para los muestreos de herbáceas se trazaron 12 cuadrantes de 1 m<sup>2</sup> en el sitio CUS, 7 cuadrantes en la superficie de vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MN/MC) y 5 cuadrantes en la vegetación de Pastizal Natural (PN); se tomó en cuenta el porcentaje de cobertura de cada especie dentro de la muestra, así como el número de individuos y la altura.

### **Fuerza y Distribución de las unidades muestrales.**

El procedimiento para realizar la distribución de las unidades muestrales, se inició apoyado del mapa de vegetación, como se realizó muestreo aleatorio, se debe fraccionar toda el área a evaluar en pequeñas cuadrículas numeradas; luego las cuadrículas en representación de las muestras son elegidas al azar.

Dadas las dimensiones del polígono del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se eligieron 12 fracciones.

Según se ha indicado, en cada ecosistema se dividieron y realizaron muestreos, quedando distribuidos de la siguiente manera:

Cantidad de muestreos y superficie muestreada por ecosistema presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.



Ecosistema	Número de Muestras	Superficie Muestreada (m <sup>2</sup> )
Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN)	7	6,658.05
Pastizal Natural (PN)	5	4,755.75
	<b>TOTAL</b>	<b>11,413.80</b>

Uso de suelo y vegetación del sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

Con el objeto de conocer la riqueza de especies vegetales en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se realizaron las siguientes actividades:

El muestreo consistió en 12 sitios circulares de muestreo aleatorio, en total dentro de los dos tipos de vegetación de 951.15 m<sup>2</sup> de superficie cada uno, medidos con una cinta métrica. La distribución en cada ecosistema se presenta en la Tabla:

### Intensidad de Muestreo por vegetación presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

Vegetación	Superficie muestreada (m <sup>2</sup> )	Superficie por ecosistema presente en sitio sujeto a CUS (m <sup>2</sup> )	Intensidad muestreo por ecosistema (%)
Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN)	6,658.05	44,158.80	15.07
Pastizal Natural (PN)	4,755.75	57,913.63	8.21

Intensidad de muestreo en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

De tal manera que la intensidad de muestreo es de 15.07% para la vegetación de Matorral Crasicaule de nopalera y de 10.76% en la superficie de Pastizal Natural, considerando la superficie muestreada por tipo de vegetación presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo. Considerando la superficie muestreada total de 11,413.80 m<sup>2</sup>, corresponde a una intensidad de muestreo de 11.18% de la superficie del sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

Se llevó a cabo una recopilación de estudios geográficos, biológicos y cartográficos de la zona centro del Altiplano Mexicano (área biológica en la que está incluida la zona para el proyecto), que permitieran introducir al conocimiento general de la zona. Se consultó los registros de bases de datos de la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). Se consultaron además, inventarios, descripciones de áreas y sitios cercanos a la zona de interés, además de los antecedentes técnicos ambientales para un proyecto similar cercano.

En campo, con el apoyo de planos locales, se llevaron a cabo recorridos de campo prospectivo en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

Lo anterior con el objeto de conocer el impacto ambiental existente, especialmente sobre el suelo y la vegetación, así como la flora natural y las diferentes asociaciones de vegetación de acuerdo con el ambiente edafológico, climático y fisiográfico, de tal forma que las propuestas que se diseñen a futuro se puedan ubicar correctamente dentro del contexto biológico de la región en cuestión.





Se realizaron recolectas y prensado de material botánico de acuerdo con los métodos propuestos por Lot y Chiang (1986). A la mayoría de las cactáceas (en esta época sin flor) se les tomó una fotografía y los datos básicos para su determinación. Algunos ejemplares fueron ingresados al herbario de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, cuando había duda de su determinación taxonómica.

### Resultados de los trabajos de campo realizados en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

Como se ha mencionado, se realiza el análisis del sitio sujeto a cambio de uso de suelo por cada uno de los dos ecosistemas presentes:

Listado de especies de flora presentes en el ecosistema de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

De estas especies, fueron registradas en 12 sitios de muestreos en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo, de los cuales 7 de ellos, corresponden al ecosistema de Matorral Crasicaule de Nopalera (MC/MN) identificando las especies de flora que se presentan en la siguiente Tabla.

Listado de especies florísticas identificadas en el área de Matorral Crasicaule de nopalera (MC/MN) en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Autor
1	Magüey	Agave salmiana	Asparagaceae	Arbustivo	Otto ex Salm-Dyck
2	Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	Cactaceae	Arbustivo	Lem.
3	Xoconostle	Opuntia joconostle	Cactaceae	Arbustivo	Web.
4	Garabacillo	Mimosa biuncifera	Fabaceae	Arbustivo	(A.Gray)
5	Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	Cactaceae	Arbustivo	F. histrix; (DC.) G.E.Linds. 1955
6	Biznaga Costilluda	Stenocactus multicosatus	Cactaceae	Arbustivo	(Hildm.) A.Berger ex A.W. Hill
7	Trompillo	Solanum elaeagnifolium	Solanaceae	Herbáceo	Cav., 1794
8	Nopal Rastro	Opuntia rastrera	Cactaceae	Arbustivo	F.A.C.Weber
9	Nopal Tapón	Opuntia robusta	Cactaceae	Arbustivo	J.C. Wendl.
10	Agrillo	Berberis trifoliolata	Berberidaceae	Arbustivo	(Moric.) Fedde
11	Yucca	Yucca filifera	Asparagaceae	Arbóreo	Chabaud., 1876
12	Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	Cactaceae	Arbustivo	DC.
13	Biznaga chilitos	Mamillaria heyderi	Cactaceae	Arbustivo	Engelm
14	Peiston	Brickellia veronicifolia	Asteraceae	Arbustivo	(Kunth) A.Gray
15	Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacanthus	Cactaceae	Arbustivo	(K.Schum.) A.Berger ex A.W.Hill
16	Huizache	Acacia farnesiana	Mimosaceae	Arbóreo	(L.) Willd
17	Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	Apocynaceae	Arbustivo	Cav.
18	Maleza	Amaranthus palmeri	Amaranthaceae	Herbácea	S. Wats
19	Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	Poaceae	Herbáceo	Phil.
20	Pasto Escobilla	Chloris virgata	Poaceae	Herbáceo	Sw.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



21	Zacate navajita	Boteloua gracilis	Poaceae	Herbáceo	Lag.
22	Hierba carnífera	Coniza canadensis	Asteraceae	Herbácea	L.
23	Zacate pata de gallo	Cynodon dactylon	Poaceae	Herbáceo	L. Pers.
24	Pasto alcalino	Sporobolus airoides	Poaceae	Herbáceo	R. Br.
25	Pasto	Bouteloua simplex	Poaceae	Herbáceo	(Lag.) Kunth
26	Pasto Lobero	Lycurus phleoides	Poaceae	Herbáceo	Kunth
27	Junco	Juncus patens	Jucaceae	Herbáceo	L., 1753
28	Oreja de ratón	Dichondra repens	Convolvulaceae	Herbáceo	J.R.Forst. & G.Forst.
29	Barba negra	Heteropogon contortus	Poaceae	Herbáceo	(L.) Beauv. ex Roem. & Schult
30	Navita negra	Boteloua eriopoda	Poaceae	Herbáceo	Lag.

Se tienen presentes 12 familias botánicas en el ecosistema de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN), de las cuales sobresale la familia cactaceae y la poaceae, ambas con un 9% de presencia en especies.

Especies de flora presentes en el Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la vegetación de Matorral Crasicaule con Nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo, se tienen una especie de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; la especie endémica Ferocactus histix, cuyo nombre común es Biznaga barril de acitrón, está considerada en la categoría de Protección.

### Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la vegetación de MC/MN en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Orden	Familia	Género	Especie	Sub-especie	Sinonimia	Nombre Común	Distribución	Categoría	Método
Caryophyllales	Cactaceae	Ferocactus	histix			Biznaga barril de acitrón	Endémica	Protección	

En ese sentido, se identificaron varias especies de biznagas, las cuales no se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, pero sí se incluyen en el Apéndice II del CITES.

Listado de especies de flora presentes en el ecosistema de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Como se ha comentado anteriormente otro ecosistema presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo es el Pastizal Natural (PN), por lo que se presentan las especies de flora que lo componen:

### Listado de especies florísticas identificadas en el área de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	Autor
1	Maguey	Agave salmiana	Asparagaceae	Arbustivo	Otto ex Salm-Dyck
2	Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	Cactaceae	Arbustivo	Lem.
3	Xoconostle	Opuntia joconostle	Cactaceae	Arbustivo	Web.
4	Garabatillo	Mimosa biuncifera	Fabaceae	Arbustivo	(A.Gray)
5	Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	Cactaceae	Arbustivo	F. histrix; (DC.) G.E.Linds. 1955
6	Sangre de drago	Jatropha dioica	Euphorbiaceae	Arbustivo	Sessé
7	Nopal chaveño	Opuntia chaveña	Cactaceae	Arbustivo	DC.
8	Cardenche	Cylindropuntia imbricata	Cactaceae	Arbustivo	(Haw.) F.M.Knuth
9	Nopal Tapón	Opuntia robusta	Cactaceae	Arbustivo	J.C. Wendl.
10	Agrillo	Berberis trifolialata	Berberidaceae	Arbustivo	(Moric.) Fedde
11	Yucca	Yucca filifera	Asparagaceae	Arbóreo	Chabaud., 1876
12	Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	Cactaceae	Arbustivo	DC.
13	Biznaga espina solitaria	Mamillaria magnimamma	Cactaceae	Arbustivo	Hunt
14	Peiston	Brickellia veronicifolia	Asteraceae	Arbustivo	(Kunth) A.Gray
15	Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacanthus	Cactaceae	Arbustivo	(K.Schum.) A.Berger ex A.W.Hill
16	Huizache	Acacia farnesiana	Mimosaceae	Arbóreo	(L.) Willd
17	Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	Apocynaceae	Arbustivo	Cav.
18	Ojo de pollo	Sanvitalia procumbens	Asteraceae	Herbáceo	Lam, 1792
19	Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	Poaceae	Herbáceo	Phil.
20	Pasto Escobilla	Chloris virgata	Poaceae	Herbáceo	Sw.
21	Pasto	Bouteloua simplex	Poaceae	Herbáceo	(Lag.) Kunth
22	Pasto Lobero	Lycurus phleoides	Poaceae	Herbáceo	Kunth
23	Junco	Juncus patens	Jucaceae	Herbáceo	L, 1753
24	Oreja de ratón	Dichondra repens	Convolvulaceae	Herbáceo	J.R.Forst. & G.Forst.
25	Nopal rastrero	Opuntia rastreña	Cactaceae	Arbustivo	F.A.C. Weber

La flora presente en el sitio de interés se compone de 12 familias botánicas. La familia botánica que hace mayor presencia es la cactaceae con un 32% de las especies.

Especies de flora presentes en el Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a CUS, se tiene una especie de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie endémica *Ferocactus histrix*, cuyo nombre común es Biznaga barril de acitrón, considerada en la categoría de Protección.



## Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la vegetación de PN presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Orden	Familia	Género	Especie	Sub-especie	Sinonimia	Nombre Común	Distribución	Categoría	Método
Caryophyllales	Cactacea	Ferocactus	histrix			Biznaga barril de acitrón	Endémica	Protección	

Se identificaron varias especies de biznagas, las cuales no se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, pero sí se incluyen en el Apéndice II del CITES.

En ese sentido, con los datos obtenidos, se calcularon los siguientes parámetros:

- Distribución espacial
- Diversidad (Índice de Diversidad de Simpson)
- Frecuencia
- Especies dominantes
- Abundancia y densidad
- Valores de importancia biológica

Se reportan sólo las estadísticas de las especies encontradas en los sitios de muestreo. Se adjunta la base de datos en Excel con los resultados, los conteos para cada sitio de muestreo y el cálculo de cada uno de los parámetros aquí analizados.

Coordenadas de muestreos por tipo de vegetación presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) Se presentan las coordenadas de los muestreos realizados en la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) en la Tabla.

### Coordenadas de sitios de muestreo en vegetación Matorral Crasicaule de Nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Punto muestreo	X	Y
PR01	250915	2475789
PR04	250825	2475879
PR05	250915	2475879
PR09	250555	2475969
PR10	250645	2475969
PR11	250735	2475969
PR12	250825	2475969

En la Tabla se presentan las coordenadas de los muestreos flora realizados en el ecosistema de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

### Coordenadas de sitios de muestreo en Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Punto muestreo	X	Y
PR02	249835	2475879
PR03	250105	2475879
PR06	249925	2475969
PR07	250015	2475969
PR08	250105	2475969

## Caracterización de la vegetación.

Resultados de los muestreos en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

La Tabla presenta la cuantificación de Individuos de flora por especie presente en el Matorral Crasicaule de nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

### Cuantificación de individuos de flora en el Matorral Crasicaule de nopalera presente en 1 ha tipo y en la superficie correspondiente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	No. Individuos (MC/MN CUS) / 1 ha tipo	No. Individuos (MC/MN CUS) / 4.4158 ha
1	Opuntia robusta	Nopal Tapón	171	756
2	Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	45	199
3	Opuntia streptacantha	Nopal Cardón	23	99
4	Agave salmiana	Magüey	164	723
5	Brickellia veronicifolia	Mimosa	117	517
6	Beberis trifoliolata	Agrillo	204	902
7	Mimosa biuncifera	Garabatillo	222	982
8	Mammillaria heyderi	Biznaga Chilitos	2	7
9	Opuntia joconostle	Xoconostle	29	126
10	Opuntia leucotricha	Duraznillo	24	106
11	Cymnosperma glutinosum	Tatalencho	38	166
12	Acacia farnesiana	Huizache	17	73
13	Stenocactus multicostatus	Biznaga costilluda	8	33
14	Stenocactus dichroacanthus	Biznaga acordeón	5	20
15	Yucca filifera	Yucca	2	7
16	Ferocactus histrix	Biznaga gigante	2	7
17	Bouteloua simplex	Pasto	134	592
18	Dichondra repens	Oreja de ratón	12	52
19	Chloris virgata	Pasto escobilla	93	412
20	Juncus patens	Junco	12	52



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



21	Scleropogon brevifolius	Zacate burro	58	258
22	Sporobolus airoides	Pasto alcalino	18	77
23	Cynodon dactylon	Zacate pata de gallo	23	103
24	Lycurus phleoides	Pasto lobero	29	129
25	Boteloua gracilis	Zacate navajita	47	206
26	Solanum elaeagnifolium	Trompillo	23	103
27	Heteropogon contortus	Barba negra	18	77
28	Boteloua eriopoda	Navita negra	53	232
29	Conyza canadensis	Hierba carnicera	47	206
30	Amaranthus palmeri	Maleza	35	155
<b>TOTAL:</b>			<b>1,670</b>	<b>7,375</b>

Según los muestreos realizados en campo en el ecosistema de Matorral Crasicaule con Nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo, se cuantifica la presencia de 1,670 individuos presentes en 1 ha tipo, y en las 4.4155 ha que corresponde a la superficie del sitio sujeto a cambio de uso de suelo; se tiene aproximadamente la cantidad de 7,375 individuos vegetales.

La Tabla presenta la cuantificación de individuos de flora por especie presente en el Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

### Cuantificación de individuos de flora presente en el Pastizal Natural (PN) presente en 1 ha tipo y en la superficie correspondiente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	No. Individuos PN CUS / 1 ha tipo	No. Individuos PN CUS / 5.791 has
1	Huizache	Acacia farnesiana	69	402
2	Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	17	97
3	Biznaga espina solitaria	Mammillaria magnimmama	6	37
4	Sangre de Drago	Jatropha dioica	8	49
5	Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	23	134
6	Xoconostle	Opuntia joconostle	17	97
7	Nopal Tapón	Opuntia robusta	46	268
8	Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	29	170
9	Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	6	37
10	Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	13	73
11	Maguey	Agave salmiana	78	451
12	Agrillo	Beberis trifoliata	34	195
13	Garabatillo	Mimosa biuncifera	214	1242
14	Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	13	73
15	Cardenche	Cylindropuntia imbricata	4	24
16	Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacanthus	2	12



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 <sup>Ricardo</sup> Flores  
Año de <sup>Magón</sup> Magón  
VICERRECTOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

17	Yuca	Yucca filifera	2	12
18	Mimosa	Brickellia veronicifolia	2	12
19	Pasto Escobilla	Chloris virgata	200	1158
20	Pasto	Boutelova simplex	260	1506
21	Junco	Juncus patens	67	386
22	Pasto lobero	Lycurus phleoides	100	579
23	Ojo de pollo	Sanvitalia procumbens	120	695
24	Oreja de ratón	Dichondra repens	140	811
25	Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	120	695
		<b>TOTAL</b>	<b>1,591</b>	<b>9,215</b>

En el ecosistema de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo, se cuantifica la presencia de aproximadamente 1,591 individuos en 1 hectárea tipo en una superficie estimada de 5,791 has, que es la que se integra en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo de este ecosistema; se estima aproximadamente la presencia de 9,215 individuos de flora.

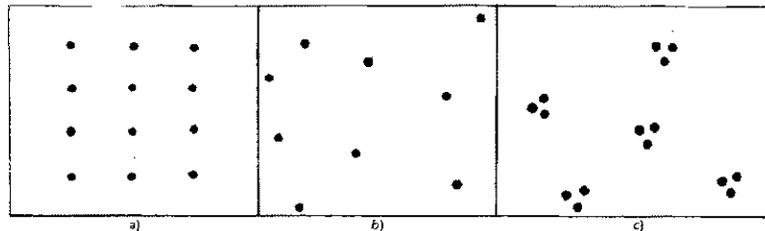
Para efectos de contrastar con los resultados, más adelante, consideramos los siguientes parámetros poblacionales en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo:

- Tipo de distribución espacial
- Índice de Diversidad de Simpson
- Especies dominantes
- Valores de Importancia

El análisis estadístico se presenta para cada tipo de vegetación, por separado y por parámetro o atributo, con los siguientes resultados. Se adjunta base de datos digital.

Distribución espacial por especie.

Las especies tienden a tener un cierto arreglo espacial en el terreno; algunas se encuentran en un arreglo espacial de tipo geométrico (Distribución Uniforme como en "a", V.gr. una plantación frutícola), otras pueden estar dispersas aleatoriamente (Distribución al Azar como en "b", significa que las condiciones del terreno son prácticamente las mismas en toda la superficie, o bien, las especies no tienen requerimientos específicos de tipo abiótico: humedad, suelo, pendiente etcétera); o bien, pueden estar formando colonias muy cercanas entre sí o en manchones (Distribución Amontonada como en "c", lo cual implica requerimientos específicos de pendiente, humedad, suelo entre otros).



Tipos de distribución espacial.

La distribución espacial de las especies, se determinó en base a los siguientes criterios (Vázquez Torre, 1993):



Si:  $S^2 / X > 1$  la distribución es amontonada  
 $S^2 / X = 1$  la distribución es al azar  
 $S^2 / X < 1$  la distribución es uniforme

Donde:

X = Media aritmética del número de individuos de cada una de las especies en los sitios de muestreo  
 S = Desviación estándar  
 $S^2$  = Varianza

Para calcularlo, se utilizaron los datos de campo como número de individuos por sitios de muestreo, total de individuos por especie y total de individuos de todas las especies, con ello se calculó la media aritmética (X) y la desviación estándar (S), para luego calcular la varianza ( $S^2$ ).

El tipo de distribución para cada especie se presenta a continuación.

### Distribución Espacial en Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Científico	Nombre Común	Media Aritmética	Desviación STD	Varianza	Var/STD	Distribución
		X	S	$S^2$	$X/S^2$	
Opuntia robusta	Nopal Tapón	0.03	5.5891	31.24	0.0008	Uniforme
Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	0.01	2.1909	4.80	0.0014	Uniforme
Opuntia streptacantha	Nopal Cardón	0.00	0.9574	0.92	0.0037	Uniforme
Agave salmiana	Maguey	0.02	5.7982	33.62	0.0007	Uniforme
Brickellia veronicifolia	Mimosa	0.02	7.0427	49.60	0.0004	Uniforme
Beberis trifoliolata	Agrillo	0.03	17.6824	312.67	0.0001	Uniforme
Mimosa biuncifera	Garabutillo	0.03	7.4482	55.48	0.0006	Uniforme
Mammillaria heyderi	Biznaga Chilitos	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Opuntia joconostle	Xoconostle	0.00	1.9408	3.77	0.0011	Uniforme
Opuntia leucotricha	Duraznillo	0.00	9.8995	98.00	0.0000	Uniforme
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	0.01	4.1833	17.50	0.0003	Uniforme
Acacia farnesiana	Huizache	0.00	5.0695	25.70	0.0001	Uniforme
Stenocactus multicostatus	Biznaga costilluda	0.00	0.7071	0.50	0.0023	Uniforme
Stenocactus dichroacantus	Biznaga acordeón	0.00	0.7071	0.50	0.0014	Uniforme
Yucca filifera	Yucca	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Ferocactus histrix	Biznaga gigante	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Boutelova simplex	Pasto	0.02	1.5166	2.30	0.0088	Uniforme
Dichondra repens	Oreja de ratón	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Chloris virgata	Pasto escobilla	0.01	1.4142	2.00	0.0070	Uniforme
Juncus patens	Junco	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Scleropogon brevifolius	Zacate burro	0.01	1.5275	2.33	0.0038	Uniforme
Sporobolus airoides	Pasto alcalino	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Cynodon dactylon	Zacate pata de gallo	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Lycurus phleoides	Pasto lobero	0.00	0.7071	0.50	0.0088	Uniforme
Boteloua gracilis	Zacate navajita	0.01	1.4142	2.00	0.0035	Uniforme
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Heteropogon contortus	Barba negra	0.00	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Boteloua eriopoda	Navita negra	0.01	0.7071	0.50	0.0158	Uniforme
Conyza canadensis	Hierba carnícera	0.01	1.4142	2.00	0.0035	Uniforme
Amaranthus palmeri	Maleza	0.01	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme

Como puede observarse, para todos los casos, el tipo de distribución espacial es el tipo Uniforme. Esto indica que las condiciones del terreno y del ecosistema son regulares, y las condiciones ambientales específicas, en este caso, hay presencia de la totalidad de especies por la superficie del sitio sujeto a cambio de uso de suelo en el ecosistema de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN).

Asimismo, en la Tabla se muestra la Distribución Espacial en Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

### Tipo de distribución espacial horizontal para especies de vegetación en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) para Pastizal Natural (PN).

Nombre Común	Nombre Científico	Media Aritmética	Desviación STD.	Varianza	Var/STD	Distribución
		X	S	S <sup>2</sup>	X/S <sup>2</sup>	
Huizache	Acacia farnesiana	0.0146	3.4351	11.80	0.0012	Uniforme
Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	0.0035	1.1547	1.33	0.0027	Uniforme
Biznaga espina solitaria	Mammillaria magnimama	0.0013	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Sangre de Drago	Jatropha dioica	0.0018	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	0.0049	1.7889	3.20	0.0015	Uniforme
Xoconostle	Opuntia joconostle	0.0035	1.4142	2.00	0.0018	Uniforme
Nopal Tapón	Opuntia robusta	0.0097	4.3359	18.80	0.0005	Uniforme
Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	0.0062	1.7321	3.00	0.0021	Uniforme
Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	0.0013	0.7071	0.50	0.0027	Uniforme
Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	0.0027	0.5774	0.33	0.0080	Uniforme
Magüey	Agave salmiana	0.0164	2.8810	8.30	0.0020	Uniforme
Agrillo	Beberis trifoliata	0.0071	2.8868	8.33	0.0008	Uniforme
Garabatillo	Mimosa biuncifera	0.0451	7.8528	61.67	0.0007	Uniforme
Tatalencho	Cymnosperma glutinosum	0.0027	1.4142	2.00	0.0013	Uniforme
Cardenche	Cylindropuntia imbricata	0.0009	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacantus	0.0004	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Yuca	Yucca filifera	0.0004	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Mimosa	Brickellia veronicifolia	0.0004	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Pasto Escobilla	Chloris virgata	0.0421	0.5774	0.33	0.1262	Uniforme
Pasto	Boutelova simplex	0.0547	0.5774	0.33	0.1640	Uniforme
Junco	Juncus patens	0.0140	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Pasto lobo	Lycurus phleoides	0.0210	0.7071	0.50	0.0421	Uniforme
Ojo de pollo	Sanvitalia procumbens	0.0252	0.7071	0.50	0.0505	Uniforme
Oreja de ratón	Dichondra repens	0.0294	0.0000	0.00	0.0000	Uniforme
Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	0.0252	0.7071	0.50	0.0505	Uniforme

Como puede observarse, para todas las especies presentes, el tipo de distribución espacial es el tipo Uniforme, lo que indica condiciones regulares del terreno, ambientales específicos, en este caso, lo que demuestra que hay presencia de todas las especies en la superficie correspondiente a Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Abundancia y Densidad por hectárea de los ecosistemas presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

La abundancia relativa, es una medida que nos da la proporción en número de una especie con respecto a la suma de todas las demás. Esto se hace cuando no es posible hacer conteos totales en toda el área, sino cuando se realizan aproximaciones cuantitativas por muestreo como es este caso.

La densidad poblacional de cada especie, sirve para conocer cuántos individuos existen por unidad de área, en este caso, una hectárea.

La utilidad práctica de ello es tratar de mantener una densidad o proporción de individuos de cada especie en el terreno sujeto a restaurar al momento de implementar las medidas de compensación a los impactos ambientales.

Para calcular la abundancia relativa se empleó la ecuación siguiente (Franco López et al, 1989):

$$P_i = N_i / \sum_{i=1}^S N_i$$

Donde:

P<sub>i</sub> = Abundancia de la especie

N<sub>i</sub> = Número de individuos de la especie i

S = Total de especies de la comunidad

La densidad se calculó dividiendo el número de individuos totales entre el área total de muestreo por tipo de vegetación y luego ajustando dicha densidad por hectárea.

La Abundancia para vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

## Abundancia y densidad relativa para Matorral Crasicaule con nopalera en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).





Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	Densidad ha tipo	/1
Opuntia robusta	Nopal Tapón	0.10	171	
Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	0.03	45	
Opuntia streptacantha	Nopal Cardón	0.01	23	
Agave salmiana	Magüey	0.10	164	
Brickellia veronicifolia	Mimosa	0.07	117	
Beberis trifoliolata	Agrillo	0.12	204	
Mimosa biuncifera	Garabatillo	0.13	222	
Mammillaria heyderi	Biznaga Chilitos	0.00	2	
Opuntia joconostle	Xoconostle	0.02	29	
Opuntia leucotricha	Duraznillo	0.01	24	
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	0.02	38	
Acacia farnesiana	Huizache	0.01	17	
Stenocactus multicosatus	Biznaga costilluda	0.00	8	
Stenocactus dichroacanthus	Biznaga acordeón	0.00	5	
Yucca filifera	Yucca	0.00	2	
Ferocactus histrix	Biznaga gigante	0.00	2	
Bouteloua simplex	Pasto	0.08	134	
Dichondra repens	Oreja de ratón	0.01	12	
Chloris virgata	Pasto escobilla	0.06	93	
Juncus patens	Junco	0.01	12	
Scleropogon brevifolius	Zacate burro	0.03	58	
Sporobolus airoides	Pasto alcalino	0.01	18	
Cynodon dactylon	Zacate pata de gallo	0.01	23	
Lycurus phleoides	Pasto lobero	0.02	29	
Boteloua gracilis	Zacate navajita	0.03	47	
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	0.01	23	
Heteropogon contortus	Barba negra	0.01	18	
Boteloua eriopoda	Navita negra	0.03	53	
Conyza canadensis	Hierba carnífera	0.03	47	
Amaranthus palmeri	Maleza	0.02	35	

De lo anterior se desprende que la especie Mimosa biuncífera de nombre común Garabatillo es la más abundante y de mayor densidad en la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Asimismo, en la Tabla se presenta la abundancia para la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

**Abundancia y densidad relativa para Pastizal Natural en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).**





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



No.	Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia	Densidad /1 ha tipo
1	Huizache	Acacia farnesiana	0.0436	69
2	Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	0.0106	17
3	Biznaga espina solitaria	Mammillaria magnimmama	0.0040	6
4	Sangre de Drago	Jatropha dioica	0.0053	8
5	Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	0.0145	23
6	Xoconostle	Opuntia joconostle	0.0106	17
7	Nopal Tapón	Opuntia robusta	0.0291	46
8	Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	0.0185	29
9	Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	0.0040	6
10	Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	0.0079	13
11	Maguey	Agave salmiana	0.0489	78
12	Agrillo	Beberis trifoliata	0.0211	34
13	Garabatillo	Mimosa biuncifera	0.1348	214
14	Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	0.0079	13
15	Cardenche	Cylindropuntia imbricata	0.0026	4
16	Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacantus	0.0013	2
17	Yuca	Yucca filifera	0.0013	2
18	Mimosa	Brickellia veronicifolia	0.0013	2
19	Pasto Escobilla	Chloris virgata	0.1257	200
20	Pasto	Bouteloua simplex	0.1634	260
21	Junco	Juncus patens	0.0419	67
22	Pasto lobero	Lycurus phleoides	0.0628	100
23	Ojo de pollo	Sanvitalia procumbens	0.0754	120
24	Oreja de ratón	Dichondra repens	0.0880	140
25	Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	0.0754	120
				1591

Para el sistema de vegetación de Pastizal Natural las especies más abundantes corresponden al estrato herbáceo, como el caso de la Boteloua simplex comúnmente conocida como Pasto. En el caso de las arbustivas destaca por su abundancia la especie Mimosa biuncifera, conocida como Garabatillo. Mismas especies que sobresalen por su densidad.

Análisis de diversidad de la vegetación presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Índice de Diversidad Vegetal en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Con el fin de corroborar lo que a simple vista resalta en la zona, se calculó el Índice de Diversidad de Simpson.

El índice de diversidad de Simpson se obtiene a través de la aplicación de la siguiente ecuación.

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^k (P_i)^2}$$

i = 1

Donde:

D = Índice de Diversidad de Simpson





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Pi = Proporción de individuos de la especie i en la comunidad.

Escala: 0 a 1

Donde: 0 = mínima diversidad posible

1 = máxima diversidad posible

En términos generales, valores cercanos a cero indican una diversidad de especies muy baja o pobre, lo que implica señales de alta perturbación ecológica.

Por lo contrario, valores cercanos a uno, indican alta diversidad de especies, implicando frecuentemente que el área de estudio se encuentra probablemente en buenas condiciones ecológicas o en una ecotonia entre diversas comunidades vegetales.

Índice de diversidad de simpson para vegetación Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Los datos se resumen en la siguiente Tabla para la vegetación MC/MN presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

### Índice de diversidad de Simpson para Vegetación Matorral Crasicaule con nopalera presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Científico	Nombre Común	Pi	Pi <sup>2</sup>
Opuntia robusta	Nopal Tapón	0.10	0.0105
Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	0.03	0.0007
Opuntia streptacantha	Nopal Cardón	0.01	0.0002
Agave salmiana	Magüey	0.10	0.0096
Brickellia veronicifolia	Mimosa	0.07	0.0049
Beberis trifoliolata	Agrillo	0.12	0.0150
Mimosa biuncifera	Garabutillo	0.13	0.0177
Mammillaria heyderi	Biznaga Chilitos	0.00	0.0000
Opuntia joconostle	Xoconostle	0.02	0.0003
Opuntia leucotricha	Duraznillo	0.01	0.0002
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	0.02	0.0005
Acacia farnesiana	Huizache	0.01	0.0001
Stenocactus multicosatus	Biznaga costilluda	0.00	0.0000
Stenocactus dichroacanthus	Biznaga acordeón	0.00	0.0000
Yucca filífera	Yucca	0.00	0.0000
Ferocactus histrix	Biznaga gigante	0.00	0.0000
Bouteloua simplex	Pasto	0.08	0.0065
Dichondra repens	Oreja de ratón	0.01	0.0000
Chloris virgata	Pasto escobilla	0.06	0.0031
Juncus patens	Junco	0.01	0.0000
Scleropogon brevifolius	Zacate burro	0.03	0.0012
Sporobolus airoides	Pasto alcalino	0.01	0.0001



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Cynodon dactylon	Zacate pata de gallo	0.01	0.0002
Lycurus phleoides	Pasto lobero	0.02	0.0003
Boteloua gracilis	Zacate navajita	0.03	0.0008
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	0.01	0.0002
Heteropogon contortus	Barba negra	0.01	0.0001
Boteloua eriopoda	Navita negra	0.03	0.0010
Conyza canadensis	Hierba carnícera	0.03	0.0008
Amaranthus palmeri	Maleza	0.02	0.0004
			0.0745
		D=	0.9255

Como puede verse, la Diversidad es alta en la vegetación de Matorral Crasicuale de nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (D= 0.9255) implicando frecuentemente que el área en mención se encuentra en buenas condiciones ecológicas o en una ecotonia entre diversas comunidades vegetales.

Índice de diversidad de simpson para vegetación Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Los datos se resumen en la siguiente Tabla para la vegetación PN presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

### Índice de diversidad de Simpson para Vegetación Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Común	Nombre Científico	P <sub>i</sub>	P <sub>i</sub> <sup>2</sup>
Huizache	Acacia farnesiana	0.0436	0.0019
Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	0.0106	0.0001
Biznaga espina solitaria	Mammillaria magnimmama	0.0040	0.0000
Sangre de Drago	Jatropha dioica	0.0053	0.0000
Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	0.0145	0.0002
Xoconostle	Opuntia joconostle	0.0106	0.0001
Nopal Tapón	Opuntia robusta	0.0291	0.0008
Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	0.0185	0.0003
Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	0.0040	0.0000
Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	0.0079	0.0001
Magüey	Agave salmiana	0.0489	0.0024
Agrillo	Beberis trifoliata	0.0211	0.0004
Garabatillo	Mimosa biuncifera	0.1348	0.0182
Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	0.0079	0.0001
Cardenche	Cylindropuntia imbricata	0.0026	0.0000
Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacantus	0.0013	0.0000



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 <sup>Ricardo</sup> Flores  
Año de <sup>Magón</sup> Magón  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Yuca	Yucca filífera	0.0013	0.0000
Mimosa	Brickellia veronicifolia	0.0013	0.0000
Pasto Escobilla	Chloris virgata	0.1257	0.0158
Pasto	Boutelova simplex	0.1634	0.0267
Junco	Juncus patens	0.0419	0.0018
Pasto lobero	Lycurus phleoides	0.0628	0.0039
Ojo de pollo	Sanvitalia procumbens	0.0754	0.0057
Oreja de ratón	Dichondra repens	0.0880	0.0077
Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	0.0754	0.0057
			0.0920
		D=	0.9080

Para el caso de Pastizal Natural (PN), la Diversidad alta (D= 0.9080) lo que indica las buenas condiciones ecológicas o en una ecotonia entre diversas comunidades vegetales.

## Especies dominantes

Para conocer las especies dominantes de cada tipo de vegetación, se aplicó el Índice de Dominancia de Mc Naughton (1968) de la siguiente manera:

$$\text{Índice de Dominancia (I.D.)} = 100 * (Y1 + Y2 / Y)$$

Donde:

Y1 = Abundancia de la especie mas común

Y2 = Abundancia de la especie que ocupa el segundolugar

Y = Total de individuos de todas las especies

El resultado se expresa en porcentaje (%).

El índice de dominancia permite conocer básicamente dos cosas:

a).- Cuales son las dos especies mejor adaptadas a las condiciones ambientales del lugar, por lo que se dispersan y reproducen mejor y mas rápido que otras.

b).-En que proporción porcentual lo hacen con respecto a las demás.

Por ello, la importancia de identificar a las especies mas abundantes radica en que son las especies ideales para reforestar, restaurar o revegetar en los sitios que tengan que ser rehabilitados como medida de compensación a los impactos producidos por el proyecto, siempre y cuando sea económicamente viable.

Así que para el área CUS, las especies dominantes son:

El índice de dominancia (I.D.) de la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se presenta en la Tabla.

### **Tabla Índice de Dominancia de Mc Naughton para Vegetación Matorral Crasicaule con nopalera presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).**





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 **Ricardo Flores**  
Año de **Magón**  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Nombre Científico	Nombre Común	Total de individuos
Mimosa biuncifera	Garabatillo	222
Beberis trifoliata	Agrillo	204
	Total de individuos	1,670

El I.D. =  $(222 + 204 / 1,670) * 100 = 25.50\%$ , dado la temporada de los muestreos realizados que fue en temporada seca, se tiene la mayor dominancia de arbustivas. Considerando que está baja la presencia de herbáceas, por secas, por lo que sobresalen las arbustivas que se mencionan, ya que son especies consolidadas en la zona y prevalen al clima de la zona, por lo que se tiene una alta presencia de éstas especies, lo que refleja en el resultado del índice de dominancia, que indica que probablemente, son las especies mejor adaptadas a las condiciones ambientales del polígono del sitio sujeto a cambio de uso de suelo en la vegetación correspondiente a Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN).

El Índice de dominancia (I.D.) de la vegetación de Pastizal Natural presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se presenta en la Tabla.

### Índice de Dominancia de Mc Naughton para Pastizal Natural en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Científico	Nombre Común	Total de Individuos
Boteloua simplex	Pasto	260
Mimosa biuncifera	Garabatillo	214
	Total de individuos	1,591

El I.D. =  $(260 + 214 / 1,591) * 100 = 29.79\%$ , lo que significa que el zacate, Boteloua simplex, conforman el 29.79 % de dominancia de todas las especies y probablemente, es la especie mejor adaptada a las condiciones ambientales de la superficie correspondiente a Pastizal Natural presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Valores de importancia biológica presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Los valores de importancia para cada especie que se muestran a continuación, sirven para resaltar cuales de ellas sobresalen por su relevancia en cuanto a su mayor densidad, mayor frecuencia de aparición en los cuadrantes de muestreo y las que dominan por su abundancia.

El valor de importancia (V.I.) se calculó de la siguiente manera (Krebs, 1985):

V.I. = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Donde:

Densidad relativa = Número de individuos de la especie  $i$  X 100 / Total de individuos de todas las especies

Frecuencia relativa = Frecuencia de la especie  $i$  X 100 / Suma de los valores de frecuencia de todas las especies

Dominancia relativa = Área basal de la especie  $i$  X 100 / Área basal total de todas las especies

En ese sentido, los valores de densidad, frecuencia y dominancia varían entre 0 y 100, de tal manera que los Valores de Importancia oscilan entre 0 y 300.

Es por ello que conocer el Valor de Importancia (sobre todo aquellos valores más altos) es importante para identificar aquellas especies que cuantitativamente desempeñan un papel ecológico preponderante, definiendo físicamente un ecosistema, constituyen la mayor parte de la superficie con cobertura vegetal, proporcionan refugio y alimento para la fauna nativa.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Los valores de importancia para cada especie vegetal se presentan a continuación:

La Tabla muestra el Valor de Importancia de las especies vegetales presentes en el Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

### Valores de importancia por especie para Vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Científico	Nombre Común	Densidad Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Relativa (%)	Valor de Importancia (%)
Opuntia robusta	Nopal Tapón	10.25	8.05	21.53	13.28
Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	2.70	6.90	1.21	3.60
Opuntia streptacantha	Nopal Cardón	1.35	4.60	4.96	3.64
Agave salmiana	Magüey	9.80	8.05	3.17	7.01
Brickellia veronicifolia	Mimosa	7.01	6.90	8.03	7.31
Beberis trifoliata	Agrillo	12.23	6.90	22.99	14.04
Mimosa biuncifera	Garabatico	13.31	8.05	34.30	18.55
Mammillaria heyderi	Biznaga Chilitos	0.09	1.15	0.00	0.41
Opuntia joconostle	Xoconostle	1.71	6.90	2.43	3.68
Opuntia leucotricha	Duraznillo	1.44	2.30	0.64	1.46
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	2.25	5.75	0.17	2.72
Acacia farnesiana	Huizache	0.99	2.30	0.52	1.27
Stenocactus multicosatus	Biznaga costilluda	0.45	2.30	0.00	0.92
Stenocactus dichroacanthus	Biznaga acordeón	0.27	2.30	0.01	0.86
Yucca filifera	Yucca	0.09	1.15	0.02	0.42
Ferocactus histrix	Biznaga gigante	0.09	1.15	0.01	0.42
Bouteloua simplex	Pasto	8.03	1.15	0.000010	3.06
Dichondra repens	Oreja de ratón	0.70	1.15	0.000001	0.62
Chloris virgata	Pasto escobilla	5.59	4.60	0.000007	3.40
Juncus patens	Junco	0.70	2.30	0.000008	1.00
Scleropogon brevifolius	Zacate burro	3.49	3.45	0.000004	2.31
Sporobolus airoides	Pasto alcalino	1.05	1.15	0.000001	0.73
Cynodon dactylon	Zacate pata de gallo	1.40	1.15	0.000002	0.85
Lycurus phleoides	Pasto lobero	1.75	1.15	0.000002	0.97
Bouteloua gracilis	Zacate navajita	2.79	1.15	0.000003	1.31
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	1.40	1.15	0.000007	0.85
Heteropogon	Barba negra	1.05	1.15	0.000001	0.73



contortus					
Boteloua eriopoda	Navita negra	3.14	2.30	0.000004	1.81
Conyza canadensis	Hierba carnífera	2.79	2.30	0.000014	1.70
Amaranthus palmeri	Maleza	2.10	1.15	0.000023	1.08

Para la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), la especie de flora que predomina en la densidad relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa, y por consecuencia tiene el mayor valor de importancia con un valor de 18.55, es el Garabatillo, de nombre científico Mimosa biuncífera. En la frecuencia relativa tienen el mismo porcentaje que la antes mencionada la especie Agave salmiana y la Opuntia robusta, por lo que se considera que tienen la misma distribución en la zona.

Densidad relativa, frecuencia y dominancia relativa de las especies muestreadas en Vegetación Matorral Crasicaule con nopalera presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

De los análisis realizados de la Frecuencia, Densidad y Dominancia de las especies de flora se obtiene el Índice de Valor de Importancia de las especies de Vegetación Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN).

De este análisis se desprende que las especies con funciones ecológicas más relevantes y que marcan la fisonomía en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), para vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) son:

- I Garabatillo (Mimosa biuncífera)
- II Agrillo (Beberis trifoliata)
- III Nopal tapón (Opuntia robusta)
- IV Mimosa (Brickellia veronicifolia)
- V Maguey (Agave salmiana)

Los dos primeros arbustos, al igual que el nopal tapón, aunque en menor abundancia que las demás especies, toman importancia por su tamaño y cobertura foliar. Éstas 5 especies de flora mencionadas son muy importantes porque son frecuentes, abundantes y muy bien adaptadas a las condiciones físicas de la región.

Asimismo, las especies de flora de interés comercial presentes en el Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el área CUS se muestran en la Tabla.

### Usos potenciales especies vegetales presentes en la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera presente en el área CUS.

Nombre común	Nombre científico	Estrato	Uso potencial
Maguey	Agave salmiana	Arbustivo	Alimento, textilera, ornato
Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	Arbustivo	Alimento
Xoconostle	Opuntia joconostle	Arbustivo	Alimento
Garabatillo	Mimosa biuncifera	Arbustivo	Construcción, alimento
Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato
Biznaga Costilluda	Stenocactus multicostatus	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato
Biznaga Chilitos	Mammillaria heyderi	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato, alimento
Trompillo	Solanum elaeagnifolium	Herbáceo	Detergente





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	Arbustivo	Alimento
Nopal Tapón	Opuntia robusta	Arbustivo	Alimento
Agrillo	Berberis trifoliolata	Arbustivo	Ornato
Yucca	Yucca filifera	Arbóreo	Ornato, alimento, textilera, forraje
Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	Arbustivo	Alimento
Sangre de Drago	Jatropha dioica	Arbustivo	Medicinal
Peiston	Brickellia veronicifolia	Arbustivo	Medicinal
Biznaga Recurva	Ferocactus latispinus	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato
Cardenche	Cylindropuntia imbricata	Arbustivo	Ornato
Huizache	Acacia farnesiana	Arbóreo	Construcción, alimento
Pasto alcalino	Sporobolus airoides	Herbáceo	Alimento para ganado
Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	Arbustivo	Medicinal
Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	Herbáceo	Alimento para ganado
Pasto Escobilla	Chloris virgata	Herbáceo	Alimento para ganado
Pasto	Bouteloua simplex	Herbáceo	Alimento para ganado
Pasto Lobero	Lycurus phleoides	Herbáceo	Alimento para ganado
Ojo de Pollo	Sanvitalia procumbens	Herbáceo	Medicinal y ornato
Hierva del Negro	Sphaeralcea angustifolia	Herbáceo	Alimento para ganado

Por otra parte, en la Tabla se presenta el Valor de Importancia de las especies vegetales presentes en el Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

**Valores de importancia por especie para Vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).**

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Relativa (%)	Valor de Importancia (%)
1	Huizache	Acacia farnesiana	4.36	7.04	22.57	11.32
2	Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	1.06	5.63	3.50	3.40
3	Biznaga espina solitaria	Mammillaria magnimama	0.40	4.23	0.74	1.79
4	Sangre de Drago	Jatropha dioica	0.53	2.82	0.44	1.26
5	Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	1.45	7.04	7.52	5.34
6	Xoconostle	Opuntia joconostle	1.06	2.82	0.88	1.58
7	Nopal Tapón	Opuntia robusta	2.91	7.04	15.05	8.33
8	Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	1.85	5.63	6.13	4.54
9	Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	0.40	2.82	0.33	1.18
10	Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	0.79	5.63	2.63	3.02
11	Magüey	Agave salmiana	4.89	1.41	1.01	2.44

W



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



12	Agrillo	Beberis trifoliata	2.11	7.04	10.94	6.70
13	Garabatlillo	Mimosa biuncífera	13.48	4.23	25.11	14.27
14	Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	0.79	5.63	2.63	3.02
15	Cardenche	Cylindropuntia imbricata	0.26	2.82	0.22	1.10
16	Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacantus	0.13	2.82	0.11	1.02
17	Yuca	Yucca filifera	0.13	1.41	0.03	0.52
18	Mimosa	Brickellia veronicifolia	0.13	1.41	0.03	0.52
19	Pasto Escobilla	Chloris virgata	12.57	4.23	0.01	5.60
20	Pasto	Bouteloua simplex	16.34	4.23	0.02	6.86
21	Junco	Juncus patens	4.19	2.82	0.04	2.35
22	Pasto lobero	Lycurus phleoides	6.28	2.82	0.01	3.04
23	Ojo de pollo	Sanvitalia procumbens	7.54	2.82	0.03	3.46
24	Oreja de ratón	Dichondra repens	8.80	2.82	0.04	3.88
25	Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	7.54	2.82	0.01	3.46

La especie de flora que sobresale en densidad relativa en la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), pertenece al estrato herbáceo de nombre científico Boteloua simplex, mejor conocida como Pasto. Las especies que tienen mayor frecuencia relativa son 4, del estrato arbóreo Acacia farnesiana, del estrato arbustivo Opuntia chavena, Opuntia robusta y Beberis trifoliata; la especie de mayor dominancia relativa es la misma que está considerada como la más sobresaliente, en el Valor de Importancia, con un valor porcentual de 14.27 de nombre científico Mimosa biuncífera conocida como Garabatlillo.

De los análisis realizados de la Frecuencia, Densidad y Dominancia Relativas de flora, se obtiene el Valor de Importancia de las especies del Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), mismo que se presenta en la Figura.

$$\frac{n_i}{N}$$

Valor de importancia de las especies muestreadas en Vegetación Pastizal Natural (PN) del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

De las Figuras anteriores, se desprende que las especies con funciones ecológicas más relevantes y que marcan la fisonomía del Pastizal Natural en área sujeta a CUS son:

- I Carabatlillo (Mimosa biuncífera)
- II Huizache (Acacia farnesiana)
- III Nopal tapón (Opuntia robusta)
- IV Pasto (Boteloua simplex)
- V Agrillo (Beberis trifoliata)





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



En cuanto a la Acacia farnesiana y la Opuntia Robusta, representan las especies de mayor valor de importancia por su tamaño y cobertura foliar. Es notorio también la colonización y dispersión del Pasto de nombre científico Boteloua simplex, una especie que se ha adaptado a las condiciones abióticas de la región.

En ese sentido, en la Tabla, se muestran las especies de flora de interés comercial presentes en el Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

## Usos potenciales especies vegetales presentes en la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre común	Nombre científico	Estrato	Uso potencial
Maguey	Agave salmiana	Arbustivo	Alimento, textilera, ornato
Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	Arbustivo	Alimento
Xoconostle	Opuntia joconostle	Arbustivo	Alimento
Garabutillo	Mimosa biuncifera	Arbustivo	Construcción, alimento
Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato
Biznaga Costilluda	Stenocactus multicosatus	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato
Biznaga Chilitos	Mammillaria heyderi	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato, alimento
Trompillo	Solanum elaeagnifolium	Herbáceo	Detergente
Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	Arbustivo	Alimento
Nopal Tapón	Opuntia robusta	Arbustivo	Alimento
Agrillo	Berberis trifoliolata	Arbustivo	Ornato
Yucca	Yucca filifera	Arbóreo	Ornato, alimento, textilera, forraje
Peiston	Brickellia veronicifolia	Arbustivo	Medicinal
Cardenche	Cylindropuntia imbricata	Arbustivo	Ornato
Huizache	Acacia farnesiana	Arbóreo	Construcción, alimento
Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	Arbustivo	Medicinal
Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	Herbáceo	Alimento para ganado
Pasto Escobilla	Chloris virgata	Herbáceo	Alimento para ganado
Pasto	Bouteloua simplex	Herbáceo	Alimento para ganado
Pasto Lobero	Lycurus phleoides	Herbáceo	Alimento para ganado
Hierva del Negro	Sphaeralcea angustifolia	Herbáceo	Alimento para ganado
Zacate Navajita	Bouteloua gracilis	Herbáceo	Alimento para ganado
Biznaga Espina Solitaria	Mammillaria magnimama	Arbustivo	Forraje, artesanal, ornato
Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	Arbustivo	Alimento
Oreja de Ratón	Dichondra repens	Herbáceo	Medicinal

Índices de Diversidad del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS)

Índice de Shannon o Índice de Shannon-Wiener (H')

La fórmula del Índice de Shannon es la siguiente:





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

S = Número de especies

pi = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de

la especie i):  $\frac{n_i}{N}$

ni = Número de individuos de la especie i

N = Número de todos los individuos de todas las especies

Aplicando la fórmula del Índice de Shannon (H') a cada uno de los ecosistemas presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se obtiene la siguiente Tabla para el MC/MN:

### Índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener (H') de la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre científico	Nombre común	Pi	Log <sub>2</sub> (Pi)	Pi*Log <sub>2</sub> (Pi)	I. Shannon-Wiener (H')
Opuntia robusta	Nopal Tapón	0.1021	-3.2916	-0.3362	4.1574
Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	0.0269	-5.2176	-0.1402	
Opuntia streptacantha	Nopal Cardón	0.0134	-6.2176	-0.0836	
Agave salmiana	Maguey	0.0976	-3.3563	-0.3277	
Brickellia veronicifolia	Mimosa	0.0699	-3.8390	-0.2683	
Beberis trifoliolata	Agrillo	0.1218	-3.0370	-0.3700	
Mimosa biuncifera	Garabatillo	0.1326	-2.9150	-0.3865	
Mammillaria heyderi	Biznaga Chilitos	0.0009	-10.1245	-0.0091	
Opuntia joconostle	Xoconostle	0.017	-5.8765	-0.1000	
Opuntia leucotricha	Duraznillo	0.0143	-6.1245	-0.0878	
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	0.0224	-5.4806	-0.1227	
Acacia farnesiana	Huizache	0.0099	-6.6650	-0.0657	
Stenocactus multicosatus	Biznaga costilluda	0.0045	-7.8025	-0.0349	
Stenocactus dichroacanthus	Biznaga acordeón	0.0027	-8.5395	-0.0230	
Yucca filifera	Yucca	0.0009	-10.1245	-0.0091	
Ferocactus histrix	Biznaga gigante	0.0009	-10.1245	-0.0091	
Bouteloua simplex	Pasto	0.08	-3.6434	-0.2916	
Dichondra repens	Oreja de ratón	0.0107	-6.5414	-0.0702	
Chloris virgata	Pasto escobilla	0.0557	-4.1670	-0.2320	
Juncus patens	Junco	0.007	-7.1670	-0.0499	
Scleropogon brevifolius	Zacate burro	0.0348	-4.8450	-0.1686	





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 <sup>Ricardo</sup> Flores  
Año de <sup>Magón</sup> Magón  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Sporobolus airoides	Pasto alcalino	0.0104	-6.5820	-0.0687	
Cynodon dactylon	Zacate pata de gallo	0.0139	-6.1670	-0.0858	
Lycurus phleoides	Pasto lobero	0.0174	-5.8450	-0.1017	
Boteloua gracilus	Zacate navajita	0.0278	-5.1670	-0.1438	
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	0.0139	-6.1670	-0.0858	
Heteropogon contortus	Barba negra	0.0104	-6.5820	-0.0687	
Boteloua eriopoda	Navita negra	0.0313	-4.9970	-0.1565	
Conyza canadensis	Hierba carnífera	0.0278	-5.1670	-0.1438	
Amaranthus palmeri	Maleza	0.0209	-5.5820	-0.1165	

El Índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) de la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) tiene un valor de 4.1574, lo que indica que es alto en diversidad de especies.

Asimismo el Índice de Shannon para la vegetación de Pastizal Natural en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo se muestra en la Tabla.

### Índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) de la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el área CUS.

Nombre científico	Nombre común	Pi	Log <sub>2</sub> (Pi)	Pi*Log <sub>2</sub> (Pi)	I. Shannon-Wiener ( $H'$ )
Opuntia robusta	Nopal Tapón	0.1438	-2.7979	-0.4023	3.7500
Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	0.0285	-5.1346	-0.1462	
Agave salmiana	Maguey	0.1168	-3.0980	-0.3618	
Yucca filifera	Yucca	0.0051	-7.6126	-0.0389	
Dasyilirion acrotrichum	Sotol	0.0073	-7.0980	-0.0518	
Bouteloua simplex	Pasto	0.1847	-2.4370	-0.4500	
Chloris virgata	Pasto Escobilla	0.0635	-3.9770	-0.2526	
Ambrosia psilostachya	Ambrosia	0.0190	-5.7195	-0.1085	
Commelina tuberosa	Barquito	0.0044	-7.8350	-0.0343	
Quercus alba	Encino	0.0453	-4.4658	-0.2021	
Stenocactus dichroacantus	Biznaga Acordeón	0.0036	-8.0980	-0.0296	
Lycurus phleoides	Pasto Lobero	0.0825	-3.5998	-0.2969	
Acacia farnesiana	Huizache	0.0489	-4.3539	-0.2129	
Mimosa biuncífera	Garabatico	0.1248	-3.0021	-0.3747	
Beberis trifoliata	Agrillo	0.0299	-5.0624	-0.1515	
Brickellia veronicifolia	Peistón	0.0015	-9.4200	-0.0138	
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	0.0080	-6.9605	-0.0559	
Opuntia ficus-indica	Nopal Villano	0.0015	-9.4200	-0.0138	



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 *Ricardo Flores*  
Año de *Magón*  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Ferocactus latispinus	Biznaga recurva	0.0015	-9.4200	-0.0138
Koeberlinia spinosa	Corona de cristo	0.0007	-10.4200	-0.0076
Sphaeralcea angustifolia	Hierva del Negro	0.0088	-6.8350	-0.0599
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	0.0029	-8.4200	-0.0246
Commelina tuberosa	Barquito	0.0182	-5.7761	-0.1054
Stenocactus multicosatus	Biznaga Costilluda	0.0029	-8.4200	-0.0246
Scleropogon brevifolius	Zacate Burro	0.0204	-5.6126	-0.1147
Mammillaria uncinata	Biznaga Chilitos	0.0044	-7.8350	-0.0343
Cylindropuntia imbricata	Cardenche	0.0015	-9.4200	-0.0138
Ferocactus histrix	Biznaga Gigante	0.0029	-8.4200	-0.0246
Opuntia joconostle	Xoconostle	0.0066	-7.2500	-0.0476
Thymophylla pentachaeta	Limoncillo	0.0029	-8.4200	-0.0246
Coryphanta cornifera	Biznaga Partida de Cuernos	0.0015	-9.4200	-0.0138
Bouteloua gracilis	Zacate Navajita	0.0058	-7.4200	-0.0433

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) de la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el área CUS tiene un valor de 3.7500, lo que se considera que es alto en diversidad de especies.

Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ )

Este índice de Equidad es adecuado para usarse con la medida de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Además, este estimador es independiente del número de especies (Ares 1971). Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

$H'_{max} = \ln S$

$J'$  = Índice de equidad de Pielou

$H'$  = Índice de Shannon – Wiener

S = Riqueza de especies (Número de especies)

Pielou basó su índice en el índice de diversidad de Shannon-Wiener; la división entre  $\ln(S)$  intenta compensar el efecto de la riqueza de especies (Smith Wilson 1996). En la Tabla se presenta la comparativa del resultado de ambos índices para el MC/MN en el área CUS.

### Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ) para el ecosistema de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )	S	$H'_{m\acute{a}x}$ ( $\ln S$ )	Índice de Equidad de Pielou $J'$
4.1574	30	3.4012	0.8164





Para el Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ) en el ecosistema Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), se tiene que el valor 0.8164, lo cual nos indica el valor cercano a 1, que todas las especies son igualmente de abundantes.

Igualmente en la Tabla se presentan los resultados de ambos índices para el tipo de vegetación PN en el área CUS.

### Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ) para el ecosistema de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )	S	$H'$ máx (ln S)	Índice de Equidad de Pielou $J'$
3.7500	25	3.2189	0.8491

Para el Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ) en el ecosistema Pastizal Natural (PN) con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), se tiene que el valor 0.8491, lo cual nos indica el valor cercano a 1, que todas las especies son igualmente de abundantes.

### Índice de Simpson ( $D'$ )

Con el fin de corroborar lo que a simple vista resalta en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), se calculó el Índice de Diversidad de Simpson ( $D'$ ).

El índice de diversidad de Simpson se obtiene a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

S = Número de especies

N = Total de organismos presentes (unidades cuadradas)

n = Número de ejemplares por especie

El Índice de Diversidad de Simpson ( $D'$ ) para la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se presenta en la Tabla.

Índice de Diversidad de Simpson ( $D'$ ) para la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre científico	Nombre común	n	(n*(n-1))	N(N-1)	Índice de Simpson (D)
Opuntia robusta	Nopal Tapón	171	29146	42625982876	0.0000048
Opuntia rastrera	Nopal Rastrero	45	1985		
Opuntia streptacantha	Nopal Cardón	23	485		
Agave salmiana	Magüey	164	26638		
Brickellia veronicifolia	Mimosa	117	13607		
Beberis trifoliolata	Agrillo	204	41520		
Mimosa biuncifera	Garabatillo	222	49189		



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Mammillaria heyderi	Biznaga Chilitos	2	1
Opuntia joconostle	Xoconostle	29	786
Opuntia leucotricha	Duraznillo	24	553
Gymnosperma glutinosum	Tatalencho	38	1372
Acacia farnesiana	Huizache	17	256
Stenocactus multicosatus	Biznaga costilluda	8	49
Stenocactus dichroacantus	Biznaga acordeón	5	16
Yucca filifera	Yucca	2	1
Ferocactus histrix	Biznaga gigante	2	1
Bouteloua simplex	Pasto	134	17867
Dichondra repens	Oreja de ratón	18	306
Chloris virgata	Pasto escobilla	93	8618
Juncus patens	Junco	12	124
Scleropogon brevifolius	Zacate burro	58	3344
Sporobolus airoides	Pasto alcalino	18	289
Cynodon dactylon	Zacate pata de gallo	23	521
Lycurus phleoides	Pasto lobero	29	822
Boteloua gracilus	Zacate navajita	47	2131
Solanum elaeagnifolium	Trompillo	23	521
Heteropogon contortus	Barba negra	18	289
Boteloua eriopoda	Navita negra	53	2704
Conyza canadensis	Hierba carnífera	47	2131
Amaranthus palmeri	Maleza	35	1190
		N=	206461

El Índice de Simpson (D) en la vegetación de Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN) presente en el área del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), corresponde a un valor de 0.0000048. Lo cual indica una baja probabilidad de que se seleccionen dos individuos al azar y sean de la misma especie, producto de una alta perturbación ecológica, en este caso, por sobrepastoreo, típica de zonas de ecotonia entre comunidades nativas y comunidades inducidas.

De la misma manera, el Índice de Diversidad de Simpson (D') para la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se presenta.

Índice de Diversidad de Simpson (D') para la vegetación de Pastizal Natural (PN) presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Común	Nombre Científico	n	(n*(n-1))	N(N-1)	Índice de Simpson (D)
Huizache	Acacia farnesiana	69	4746	53573758270	0.0000043
Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	17	266		
Biznaga espina solitaria	Mammillaria	6	33		





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 Flores  
Año de Magón  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

	magnimmama		
Sangre de Drago	Jatropha dioica	8	62
Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	23	512
Xoconostle	Opuntia joconostle	17	266
Nopal Tapón	Opuntia robusta	46	2094
Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	29	837
Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	6	33
Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	13	147
Magüey	Agave salmiana	78	5975
Agrillo	Beberis trifoliata	34	1098
Garabatllo	Mimosa biuncifera	214	45786
Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	13	147
Cardenche	Cylindropuntia imbricata	4	13
Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacantus	2	2
Yuca	Yucca filifera	2	2
Mimosa	Brickellia veronicifolia	2	2
Pasto Escobilla	Chloris virgata	200	39800
Pasto	Boutelova simplex	260	67340
Junco	Juncus patens	67	4378
Pasto lobero	Lycurus phleoides	100	9900
Ojo de pollo	Sanvitalia procumbens	120	14280
Oreja de ratón	Dichondra repens	140	19460
Zacate Burro	Scleropogon brevifolius	120	14280
	N=		231461

El Índice de Simpson (D) en de la vegetación de Pastizal Natural (PN) en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), corresponde a un valor de 0.0000043, el índice indica una baja probabilidad de que se selecciones 2 individuos al azar y sean de la misma especie.

Conclusiones de la diversidad Florística presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Se ha analizado la diversidad florística del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), la cual se presenta un resumen por tipo de vegetación que la compone:

### Resumen del análisis por ecosistema de biodiversidad presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Concepto	Matorral Crasicaule con nopalera (MC/MN)	Pastizal Natural (PN)
Superficie (ha)	4.4155	5.791
Porcentaje superficie (%)	43.26	56.74



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 <sup>Ricardo</sup> Flores  
Año de <sup>Magón</sup> Magón  
DESCUBRIDOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

No. Especies flora	30	25
Individuos/ha. tipo	1,670	1,591
I.Shannon-Wiener ( $H'$ )	4.1574	3.7500
I.Diversidad de Simpson	0.9255	0.9080
I.Simpson ( $D'$ )	0.0000048	0.0000043
I.Pielou ( $J'$ )	0.8164	0.8491

- i La superficie total del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) es de 10.20 ha, de las cuales la vegetación MC/MN corresponde al 43.26% y el PN 56.74%.
- ii De los trabajos de campo realizados en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se considera que en el MC/MN, se tienen presentes 30 especies de flora mientras que 25 especies pertenecen a la vegetación de PN.
- iii En el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), en el ecosistema MC/MN se tienen cuantificados aproximadamente 1,670 individuos en 1 ha Tipo, en el caso del PN se tienen 1,591 individuos en 1 ha Tipo.
- iv El Índice de Shannon – Wiener ( $H'$ ) mide la biodiversidad de la flora, considerando la uniformidad de las especies, (la uniformidad es el parámetro que hace referencia al grado en que las especies están representadas a lo largo de la muestra). En este caso, lo que indica a mayor diversidad, corresponde una mayor incertidumbre en elegir de manera aleatoria cualquier especie de flora. El ecosistema de MC/MN presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) tiene un valor de 4.1574, mientras que al PN le corresponde el valor de 3.7500. Por lo que se considera que el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) tiene uniformidad en las especies de flora presentes.
- v El Índice de Diversidad de Simpson (D) señala en términos generales, valores cercanos a cero, indicando una diversidad de especies muy baja o pobre, lo que implica señales de alta perturbación ecológica. Por lo contrario, valores cercanos a uno, indican alta diversidad de especies, implicando que el área analizada probablemente se encuentre en buenas condiciones ecológicas o en una ecotonía entre diversas comunidades vegetales. En el caso del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) del MC/MN se tiene un valor de 0.9255 y el PN 0.9080, considerando que son valores cercanos 1, se indica que en los dos ecosistemas la diversidad de especies de flora es alta en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.
- vi Para el Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ ), el valor a 1, indica que todas las especies son igualmente de abundantes. Dentro de los dos ecosistemas analizados se tiene el valor de  $J'$  de MC/MN de 0.8164 y el del PN de 0.8491, por lo que se considera que todos los ecosistemas tienen las especies igualmente abundantes.
- vii El Índice de Simpson ( $D'$ ) indica una baja probabilidad de que se seleccionen dos individuos al azar y sean de la misma especie; considerando los valores obtenidos para el análisis del sitio sujeto de cambio de uso de suelo (CUS), en la vegetación MC/MN se obtuvo un valor de 0.0000048 y el PN 0.0000043. Dado que los dos valores mencionados son muy bajos, se considera que en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo es muy baja la probabilidad mencionada.

## Fauna

### Caracterización de la fauna.

Fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS)





Para el desarrollo del inventario de fauna silvestre para el proyecto denominado Banco de Arcilla Saldaña COMINSA, se analizó el sitio sujeto para cambio de uso de suelo (CUS). El diseño y la metodología empleadas, ya se han mencionado en los apartados de Fauna presente en la Microcuenca Hidrológica Forestal (MHF), por lo que se considera ya mencionadas y se presenta la información recabada para el área de sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Procesamiento de información (resultados).

Etapa final de la caracterización de fauna donde se procesa y ejecuta la información recabada, y se procede a la aplicación de metodologías para la determinación de la riqueza de especies, mapas de distribución, esfuerzo de muestreo, y además, se consideran la generación de alternativas prácticas para la conservación de fauna.

Delimitación del área de estudio de fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Primeramente, se delimitó la superficie del sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) donde se realizaría el muestreo de campo, se analizaron las metodologías de toma de información así como la accesibilidad del terreno, y la seguridad de los técnicos y personal de campo, para después proponer los sitios donde se realizaría el muestreo en campo, seguido a esto proponer los sitios donde se realizaría el levantamiento de datos de fauna.

En el trabajo de campo se efectuaron recorridos diurnos y nocturnos tanto en las zonas de interés, como en los lugares adyacentes. Se utilizaron técnicas y métodos propios para cada grupo taxonómico, los cuales se describen a continuación:

Herpetofauna.

Para los reptiles, el registro de información preliminar se obtuvo mediante la observación directa, colecta, toma fotográfica y de video; la colecta diurna se llevó a cabo en forma manual en el caso de lagartijas, así mismo se examinaron los agujeros grandes de paredes verticales y sitios como zanjas (Llorente, 1990). Por otro lado, se realizaron entrevistas con la gente del lugar, mostrando fotografías de Guías de Campo (Behler, 1994) para corroborar e incrementar el conocimiento sobre las especies que son comunes en la zona, y rectificar en el trabajo de gabinete con las descripciones de otras fuentes (Casas & McCoy, 1979; Álvarez, 1982).

Abundancia Relativa de las especies de fauna presentes en el Área CUS.

Para cada especie identificada, se realizó un conteo de organismos observados, con la finalidad de tener una idea acerca de su Abundancia.

Relativa (A.R.), de acuerdo con Mendoza (1990).

Las categorías de Abundancia Relativas son:

- Rara (R), cuando se observó de 1 a 2 individuos
- Común (C), cuando se observó de 3 a 5 individuos
- Muy Abundante (M), para más de 5 individuos.
- Aves

Para el registro de aves, se llevaron a cabo conteos en las diferentes zonas del proyecto, dichos conteos se realizaron aplicando la técnica de transectos lineales (Emlen, 1971), cada transecto, tuvo una longitud aproximada de un km y 100 m de ancho. El horario en que se realizaron los transectos fue de las 8:00 a las 11:00 A.M. y de las 16:00 a las 18:00 h, principalmente en caminos de terracería o sitios abiertos. La identificación de las aves se efectuó con ayuda de binoculares de 7X25 mm y Guías de Campo (National Geographic Society, 1987; Peterson & Chalif, 1989); durante el desarrollo de los conteos se tomaron los siguientes datos:



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- Especie
- Número de individuos
- Hora
- Actividad
- Otras observaciones de utilidad

En cuanto a la permanencia de las especies en la zona de estudio, se coteja con la información bibliográfica, y se consideran las siguientes categorías:

- Residentes.- Aquellas especies que se encuentran durante todo el año y se reproducen en la zona.
- Residente de verano.- Son las especies que se encuentran en un área durante el verano, que vienen del Sur en primavera para anidar y regresan en otoño.
- Visitantes de invierno.- Son las especies que no se reproducen en la zona, están presentes solo durante el invierno. (Blake, 1953, Carrillo, 1989, Howell & Webb, 1995).

Se calculó pues, la abundancia relativa, considerando tanto el número de individuos observados por día, como la frecuencia de aparición por conteo, tomando en cuenta cuatro grupos de abundancia relativa, de acuerdo con Carrillo (1989), Villaseñor (1990) y Pettingill (1969):

- Especies Muy Abundantes (80-100%)
- Especies Abundantes (60-79%)
- Especies Comunes (59-40%)
- especies poco Comunes (0-39%)

Para el análisis del grado de agregación de las especies se consideran las siguientes categorías: Gregarias, las especies que en promedio se encuentran en grupos de más de 5 individuos, y Solitarias, aquellas que sólo se observan de 1 a 5 individuos (Carrillo, 1989).

Mamíferos.

En cuanto al registro de mamíferos se utilizan métodos directos (Gaviño y Cols., 1979) y métodos indirectos (Murie, 1974; Aranda, 1981); los primeros se emplean para la captura de organismos. En el caso de roedores se utilizan trampas tipo "Sherman" de 28 X 8 X 9 cm. En un cuadrante, se colocaron 20 trampas del tipo mencionado, separadas entre sí por una distancia de 5 m, formando un reticulado con 5 hileras y 4 columnas, abarcando un área de 300 m<sup>2</sup>. El trampeo se realizó durante dos noches consecutivas. Las trampas se cebaron con una mezcla de hojuelas de avena y esencia de vainilla; a los individuos capturados se les tomaron los siguientes datos: número de trampa, especie, marcaje, sexo, longitud de pata y oreja izquierda (mm) y peso (g).

Los organismos fueron liberados en el lugar de captura, previamente fueron identificados taxonómicamente con Guías de Campo (Whitaker, 1983). Las trampas se colocaron en zanjas y posibles madrigueras de algunos organismos. Otro recurso fue el de la observación directa de los organismos con binoculares de 7X25 mm, toma fotográfica y de video para posteriormente determinarlos en trabajo de gabinete con las descripciones de May (1981).

Por otra parte, los métodos indirectos consisten en la identificación e interpretación de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades, como son las huellas, excretas (Murie, 1974; Aranda, 1981). Para llevar a cabo este trabajo se colectan excretas, además de consultar y entrevistar a los habitantes de la zona, mostrando fotografías de la fauna típica del sitio, para su reconocimiento en el área del proyecto.

Con los datos obtenidos de los organismos capturados, observados e identificados por métodos, se obtuvo el registro de las especies presentes en el momento del estudio en esta primera etapa.

Resultados de los muestreos realizados en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).



W



Listado de especies de fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

De los trabajos realizados en campo, se realiza un inventario de fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), la cual se presenta en la Tabla.

### Listado de especies de fauna presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS)

No.	Familia	Género	Nombre Científico	Nombre Común	Clase	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Mamíferos</b>						
01	Canidae	Urocyon	Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	Mamífero	Sin estatus
02	Leporidae	Sylvilagus	Sylvilagus audubonii	Conejo	Mamífero	Sin estatus
03	Leporidae	Lepus	Lepus californicus	Liebre	Mamífero	Sin estatus
04	Cricetidae	Neotoma	Neotoma albigula	Rata de campo	Mamífero	Sin estatus
<b>Aves</b>						
05	Cathartidae	Cathartiformes	Cathartes aura	Aura	Ave	Sin estatus
06	Cuculidae	Geococcyx	Geococcyx californianus	Correcaminos	Ave	Sin estatus
07	Tyrannidae	Pyrocephalus	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas	Ave	Sin estatus
08	Corvidae	Corvus	Corvus corax	Cuervo	Ave	Sin estatus
09	Mimidae	Toxostoma	Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche	Ave	Sin estatus
10	Passerellidae	Passerellidae	Spizella atrogularis	Gorrión	Ave	Sin estatus
11	Columbidae	Zenaida	Zenaida macroura	Paloma	Ave	Sin estatus
<b>Herpetofauna</b>						
12	Phrynosomatidae	Sceloporus	Sceloporus jarrovi	Lagartija negra	Reptil	Sin estatus
13	Phrynosomatidae	Sceloporus	Sceloporus magister	Lagartija	Reptil	Sin estatus

En el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) se tienen 13 especies de fauna presente; la biodiversidad faunística se conforma de 4 especies de mamíferos, 7 especies de aves y 2 especies de reptiles.

Fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS) que se encuentra enlistada bajo algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el sitio sujeto a cambio de uso de suelo no se encuentran especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La diversidad faunística, se estimó a partir de la información de los individuos que se detectaron en los trabajos de campo, para ello se establecieron 84 sitios de trapeo dentro del Área CUS. A continuación, se presentan las coordenadas en UTM WGS84 de las unidades de muestreo.

### Listado de coordenadas de trapeo para el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS)



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



No.	Coordenadas		Tipo de Trampa	Punto de Muestreo
	X	Y		
1	250923	2475778	Thomahawk	1
2	249838	2475876	Thomahawk	2
3	250114	2475879	Thomahawk	3
4	250827	2475871	Thomahawk	4
5	250915	2475864	Thomahawk	5
6	249927	2475966	Thomahawk	6
7	250023	2475965	Thomahawk	7
8	250107	2475963	Thomahawk	8
9	250564	2475965	Thomahawk	9
10	250652	2475965	Thomahawk	10
11	250739	2475962	Thomahawk	11
12	250829	2475960	Thomahawk	12
13	250910	2475779	Sherman	1
14	250902	2475789	Sherman	1
15	250910	2475798	Sherman	1
16	250924	2475793	Sherman	1
17	250924	2475782	Sherman	1
18	250912	2475783	Sherman	1
19	249840	2475867	Sherman	2
20	249827	2475872	Sherman	2
21	249825	2475882	Sherman	2
22	249838	2475887	Sherman	2
23	249839	2475877	Sherman	2
24	249844	2475871	Sherman	2
25	250114	2475871	Sherman	3
26	250106	2475871	Sherman	3
27	250096	2475872	Sherman	3
28	250093	2475880	Sherman	3
29	250106	2475887	Sherman	3
30	250114	2475874	Sherman	3
31	250824	2475864	Sherman	4
32	250814	2475873	Sherman	4
33	250816	2475885	Sherman	4
34	250828	2475887	Sherman	4
35	250836	2475872	Sherman	4
36	250824	2475867	Sherman	4
37	250916	2475863	Sherman	5
38	250907	2475866	Sherman	5





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Ricardo  
2022 Flores  
Año de Magón  
PRECIOSOS DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

No.	Coordenadas		Tipo de Trampa	Punto de Muestreo
	X	Y		
39	250903	2475872	Sherman	5
40	250901	2475880	Sherman	5
41	250907	2475881	Sherman	5
42	250911	2475874	Sherman	5
43	249912	2475967	Sherman	6
44	249919	2475959	Sherman	6
45	249930	2475959	Sherman	6
46	249937	2475967	Sherman	6
47	249930	2475970	Sherman	6
48	249923	2475971	Sherman	6
49	250024	2475959	Sherman	7
50	250025	2475971	Sherman	7
51	250015	2475976	Sherman	7
52	250004	2475971	Sherman	7
53	250013	2475969	Sherman	7
54	250006	2475958	Sherman	7
55	250111	2475957	Sherman	8
56	250103	2475957	Sherman	8
57	250094	2475965	Sherman	8
58	250100	2475979	Sherman	8
59	250113	2475973	Sherman	8
60	250107	2475957	Sherman	8
61	250563	2475959	Sherman	9
62	250554	2475955	Sherman	9
63	250546	2475959	Sherman	9
64	250543	2475968	Sherman	9
65	250553	2475976	Sherman	9
66	250560	2475969	Sherman	9
67	250657	2475963	Sherman	10
68	250644	2475955	Sherman	10
69	250635	2475963	Sherman	10
70	250641	2475976	Sherman	10
71	250652	2475966	Sherman	10
72	250645	2475968	Sherman	10
73	250736	2475956	Sherman	11
74	250725	2475960	Sherman	11
75	250726	2475971	Sherman	11
76	250738	2475977	Sherman	11



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



No.	Coordenadas		Tipo de Trampa	Punto de Muestreo
	X	Y		
77	250737	2475969	Sherman	11
78	250746	2475963	Sherman	11
79	250813	2475974	Sherman	12
80	250814	2475962	Sherman	12
81	250818	2475957	Sherman	12
82	250827	2475956	Sherman	12
83	250834	2475962	Sherman	12
84	250819	2475971	Sherman	12

Esfuerzo de muestreo de fauna en el sitio sujeto de cambio de uso de suelo (CUS).

Para determinar el esfuerzo de muestreo para la fauna silvestre, se utilizaron las curvas de acumulación de especies por medio de los métodos no paramétricos. Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una potente metodología para estandarizar las estimaciones de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en lo que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo.

Las curvas de acumulación de especies se han utilizado para determinar cuan eficaz fue el muestreo realizado.

La información de los estimadores se utilizará para conocer el porcentaje de las especies esperadas que se han recolectado en el muestreo, y así definir si la información generada es suficiente para ser utilizada en el análisis de similitud o complementariedad.

Si las curvas nos indican que tuvimos más de un 85% de las especies esperadas en el muestreo es posible aplicarlo para realizar análisis.

## Aves

En la clase de aves se utilizaron dos estimadores no paramétricos, el Chao 1 y el Chao 2, ambos tienen una suficiencia de muestreo mayor al 85% de acuerdo a la bibliografía especializada. Se determina que el muestreo para esta clase de aves es suficiente, demostrativo y confiable.

### Métodos no paramétricos de aves presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

Sítios	Reales	S(est)	Chao1	Chao2
1	0.73	0.75	0.73	0.73
2	1.49	1.41	1.69	1.75
3	1.97	1.98	2.47	2.77
4	2.51	2.47	3.26	3.98
5	2.96	2.89	3.9	4.96
6	3.27	3.23	4.22	5.41
7	3.56	3.5	4.5	5.44
8	3.72	3.71	4.54	4.92





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 Flores  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

9	3.92	3.86	4.53	4.72
10	3.97	3.95	4.35	4.34
11	4	4	4.16	4.11
12	4	4	4	4
			100%	100%

En la curva de acumulación de especies, donde se observa el comportamiento de las especies registradas en el grupo faunístico de las aves identificadas en el área del proyecto, lo cual indica que las especies de aves identificadas en el grupo, se encuentran representadas por una curva de acumulación que realiza asíntota y posteriormente tiene una leve estabilización, indicando que aunque aumente el número de unidades de muestreo o de individuos, es decir, aumente el esfuerzo, no incrementará de gran medida la certeza del muestreo.

## Mamíferos

Para demostrar la suficiencia de muestreo de la clase Mammalia, se utilizaron dos métodos paramétricos, el Chao de primer orden y Chao de segundo orden, obteniendo así valores mayores al 85% de acuerdo a la bibliografía especializada. Estimadores por arriba del 85% son válidos para medir biodiversidad, por lo tanto, se le otorga la certeza al esfuerzo de muestreo efectuado.

### Métodos no paramétricos de mamíferos presentes en el sitio sujeto de cambio de uso de suelo (CUS).

Sítios	Reales	S(est)	Chao1	Chao2
1	1.14	1.17	1.32	1.14
2	2.21	2.09	2.92	2.96
3	2.86	2.81	4.06	4.27
4	3.32	3.37	4.8	5.16
5	3.81	3.8	5.41	5.77
6	4.14	4.12	5.69	6.1
7	4.33	4.37	5.62	5.72
8	4.54	4.55	5.43	5.48
9	4.69	4.7	5.5	5.49
10	4.83	4.82	5.49	5.47
11	4.94	4.92	5.36	5.35
12	5	5	5.47	5.46
			91%	92%

En la curva de acumulación de especies, se observa el comportamiento de las especies registradas en el área de estudio para el grupo faunístico de los mamíferos, indicando que las especies registradas en este grupo se encuentran representadas por una curva de acumulación asíntótica que se estabiliza al final de la curva. Lo anterior indica que aunque aumente el número de unidades de muestreo o de individuos, es decir, aumente el esfuerzo, no incrementará el número de especies, por lo que se tiene un buen muestreo.

## Herpetofauna

Se analizaron dos métodos no paramétricos, los mismos que se usaron en las clases de aves y mamíferos, el Chao 1 y Chao 2, los cuales tienen la aceptación del 100%, ya que los resultados mayores al 85%, de acuerdo a la





bibliografía especializada, estimadores por arriba del 85% son válidos para medir biodiversidad, por lo tanto, está demostrado así que el muestreo realizado es suficiente y confiable.

### Los resultados se presentan en la Tabla para herpetofauna.

### Métodos no paramétricos de herpetofauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Sitios	Reales	S(est)	Chao1	Chao2
1	0.1	0.08	0.1	0.1
2	0.24	0.17	0.24	0.24
3	0.32	0.25	0.32	0.32
4	0.43	0.33	0.43	0.43
5	0.5	0.42	0.5	0.5
6	0.52	0.5	0.52	0.52
7	0.6	0.58	0.6	0.6
8	0.68	0.67	0.68	0.68
9	0.75	0.75	0.75	0.75
10	0.82	0.83	0.82	0.82
11	0.89	0.92	0.89	0.89
12	1	1	1	1
			100%	100%

Se puede observar el comportamiento de las especies, destacando que los dos estimadores se encuentran por arriba del 85%, siendo válidos para medir biodiversidad, por lo tanto, se le otorga certeza al esfuerzo de muestreo efectuado.

La detección de especies se hizo por observación directa o avistamientos y medios directos, como detección de rastros (huellas, excretas, madrigueras, rascaderos, echaderos, nidos, plumas, productos roídos, pieles, cuernos, huesos, etc).

Con la información resultante se estimó la diversidad faunística (riqueza de especies) del área del proyecto. Después de realizado el análisis ambiental en el área de estudio, se definió la diversidad faunística de diferentes especies de vertebrados silvestres, los cuales están definidos más adelante.

### Abundancia.

Se clasifica en cinco categorías:

- I. Abundante: Especie fácilmente detectable en grandes números.
- II. Común: Especie observada en números bajos y en grupos pequeños.
- III. Poco común: Especie en la que se observaron unos pocos individuos.
- IV. Rara: Especie observada en números muy bajos.
- V. Ocasional: Especie muy escasa que si llega a observarse es un dato muy importante.

La abundancia de las especies en base a la información recabada se considera de la siguiente manera:

Cuantificación de especies de fauna presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

En el sitio de cambio de uso de suelo (CUS) se tiene presentes 15 especies de fauna, de las cuales se hacen presentes 26 individuos por 1 ha. Tipo; por lo que se cuantifica aproximadamente en 10.20 ha, área correspondiente al sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), la presencia de 260 individuos.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022** *Ricardo Flores*  
Año de *Magón*  
PRECIOSOS DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

## Cuantificación de individuos de fauna por especie presentes en 1 ha Tipo y en la superficie de sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Científico	Nombre Común	No. Individuos / Ha tipo	No. Individuos / 10.20 Has CUS
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	2	20
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	1	10
<i>Neotoma albigula</i>	Rata de campo	4	40
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	1	10
<i>Cathartes aura</i>	Aura	2	20
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	2	20
<i>Taxostoma corvirostre</i>	Cuitlacoche	3	30
Paloma Zenaida	Paloma	1	10
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas	3	30
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	2	20
<i>Spizella atrogularis</i>	Corrión	3	30
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija	1	10
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija negra	1	10
	Total	26	260

Abundancia de las especies de fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS). Igualmente en la Tabla se indican las especies de fauna silvestre que se presentan en el área de CUS.

### Abundancia de las especies de fauna silvestre en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	Clase
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	Rara	Mamífero
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	Rara	Mamífero
<i>Neotoma albigula</i>	Rata de campo	Común	Mamífero
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	Rara	Mamífero
<i>Cathartes aura</i>	Aura	Rara	Ave
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Rara	Ave
<i>Taxostoma corvirostre</i>	Cuitlacoche	Común	Ave
Paloma zenaida	Paloma	Rara	Ave
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas	Común	Ave
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Rara	Ave
<i>Spizella atrogularis</i>	Corrión	Común	Ave
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija	Rara	Reptil
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija negra	Rara	Reptil

Como se observa en la Tabla anterior, se cuenta con tres categorías para la fauna:

Se tienen 9 especies consideradas como Abundancia "Rara", las cuales son:

- I Conejo (*Sylvilagus audubonii*)
- II Liebre (*Lepus californicus*)
- III Zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*)
- IV Aura (*Cathartes aura*)
- V Correcaminos (*Geococcyx californianus*)
- VI Paloma (*Paloma zenaida*)
- VII Cuervo (*Corvus corax*)
- VIII Lagartija (*Sceloporus magister*)



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## IX Lagartija negra (*Sceloporus jarrovii*)



Además, se tienen 4 especies consideradas como "Común" que son las siguientes:

- I Rata de campo (*Neotoma albigula*)
- II Cuitlacoche (*Taxostoma corvirostre*)
- III Papamoscas (*Pyrocephalus rubinus*)
- IV Gorrión (*Spizella atrogularis*)

Dichas especies pueden definirse en términos de Sociabilidad: solitario, pareja (especie que se desplaza en pareja sea época reproductiva o no) y gregaria (conformación de grupos de tres o más individuos). En ese sentido, la mayoría de las especies se ubicaron en forma solitaria, aunque las aves se pueden observar en parvadas o simplemente solitarias. No hay especies que se consideren gregaria.

Las especies de fauna que se presentan en pareja son 5 especies y se describen a continuación:

- Conejo (*Sylvilagus audubonii*)
- Cuervo (*Corvus corax*)
- Aura (*Cathartes aura*)
- Correcaminos (*Geococcyx californianus*)
- Lagartija (*Sceloporus magister*)

Las especies que se presentan solitarias son;

- I Liebre (*Lepus californicus*)
- II Zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*)
- III Paloma (*Paloma Zenaida*)
- IV Lagartija negra (*Sceloporus jarrovii*)
- V Cuitlacoche (*Taxostoma corvirostre*)
- VI Papamoscas (*Pyrocephalus rubinus*)
- VII Gorrión (*Spizella atrogularis*)

- Tipo de alimentación

La alimentación de estos se interpreta por tipo faunístico, ya que las aves son insectívoras y además se alimentan de granos y semillas según la vegetación que se encuentre en el área; los mamíferos se pudieron constatar que algunos son herbívoros, y los reptiles tienen una alimentación de insectos y hierbas.

- Hábitat

El hábitat general utilizado por las especies es el terrestre, sobre todo utilizando la cobertura vegetal como refugio y fuente de alimento. Las aves que puedan colar hacen combinación del comportamiento terrestre y el aéreo para trasladarse en busca de alimento y de hábitats más adecuados para ellos.

Descripción general del hábitat y posibilidades de movilidad de áreas que sufren perturbación de la fauna silvestre existente

### ➤ Mamíferos

El hábitat de cada especie de mamífero es muy variado, por lo que en forma general, a continuación en la Tabla, se resume esta información de forma general para cada género o conjunto.





## Tipos de hábitat de mamíferos presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Tipos de Hábitat de mamíferos			
Resguardo	Reproducción	Alimentación	Observación
Tiro de minas y cuevas.	Tiros de mina y cuevas.	Sitios con abundancia de insectos.	Los mamíferos enlistados tienen grandes aptitudes para salir rápidamente del área de perturbación, por lo que no es necesario su rescate.
Huecos entre las rocas.	Sitios donde se alimentan.	Áreas donde se suelen alimentar otros animales (áreas agrícolas o con vegetación silvestre).	
Huecos entre las rocas, troncos caídos de nopal, tecorrales de piedra, entrada de cuevas y tiros de minas.	Zonas agrícolas, sitios de abundante vegetación silvestre, algunos árboles.		
Huecos en la tierra y troncos.	Vegetación silvestre y ribereña.		
Huecos entre las rocas, troncos caídos de nopal.			

### ➤ Aves

En la Tabla se muestra la descripción de los tipos de hábitat para las aves.

## Tipos de hábitat de aves presentes en el sitio de cambio de uso de suelo (CUS).

Tipos de Hábitat de aves			
Anidamiento	Alimentación	Espacio	Observación
Restos de vegetación, troncos caídos de nopal, huecos entre las rocas.	Terrenos agrícolas contiguos y sitios con vegetación silvestre que dispongan de alimento (frutos, semillas o materiales comestibles)	En general, las aves tienen hábitos semi y migratorios, volando de un lugar a otro, principalmente buscando alimento, cobijo y seguridad.	Tienen grandes aptitudes para salir rápidamente de perturbación. Por lo que no es necesario su rescate.

### Herpetofauna

Finalmente en la Tabla se indica la descripción del hábitat para la herpetofauna.

## Tipos de hábitat herpetofauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Tipos de Hábitat Herpetofauna			
Resguardo y Anidación	Alimentación	Espacio	Observación
Huecos entre las rocas, restos vegetales, debajo de las piedras.	Sitios con presencia de insectos pequeños, mamíferos, huevos, polluelos o materiales comestibles.	Presencia sobre la superficie del suelo, sobre todo en las mañanas para calentarse, durante el transcurso de la tarde y parte de la noche, búsqueda de alimento en un área no muy extensa.	Tienen ciertas limitantes para salir rápidamente del área de perturbación por lo que requieren de ser rescatados.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Análisis de diversidad de fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS)

La diversidad faunística se estimó a partir de la información de animales que se detectaron en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS), para ello se establecieron 12 Sitios de dimensiones fijas para detección de fauna silvestre.

Con los trabajos de campo realizados en el sitio sujeto de cambio de uso de suelo (CUS), se definió la diversidad faunística de 13 especies de vertebrados, 4 especies de mamíferos, 7 especies de aves y 2 de reptiles.

Índice de Shannon ( $H'$ ) de fauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

La medida más simple de la diversidad y riqueza de especies consiste en encontrar el número de especies que ocurren en una unidad de área, sin embargo, este conteo en si, presenta dos limitaciones principales. En primera instancia resulta ser una medida ponderada, puesto que no toma en cuenta la abundancia de las especies presentes. La segunda se refiere a que el conteo de especies depende del tamaño de la muestra.

## ➤ Mamíferos

En la clase Mammalia se observa una riqueza de 4 especies, por lo tanto, el índice de Shannon presenta un valor de 0.8664 lo que hace que la diversidad para la clase se considere como media, en este grupo de máxima diversidad posible de 1.3863, es decir, que, si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos, esta sería la máxima diversidad que alcanzaría, al igual que el índice de Shannon ( $H'$ ) considerarían como una diversidad media ya que el valor de  $H$  es menor a 3.

Si todas las especies de la muestra representaran la misma abundancia, el índice usado para medir la equidad debería ser máximo 1, y, por lo tanto debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equitabilidad. Esto quiere decir que en el grupo de los mamíferos existe una media equidad, ya que cuenta con un valor de 0.6250.

### Índice de Shannon ( $H'$ ) de los Mamíferos presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Mamíferos							
Especie	Nombre científico	Nombre común	n <sub>i</sub>	P <sub>i</sub>	Ln (p <sub>i</sub> )	I. Shannon ( $H'$ )	Abundancia relativa (%)
1	Sylvilagus audubonii	Conejo	2	0.2500	-1.3863	-0.3466	25.00
2	Lepus californicus	Liebre	1	0.1250	-2.0794	-0.2599	12.50
3	Neotoma albigula	Rata de campo	4	0.5000	-0.6931	-0.3466	50.00
4	Urocyon cinereoargenteus	Zorro gris	1	0.1250	-2.0794	-0.2599	12.50
		Total	8			0.8664	100.00

Riqueza S	4.0000
H Calculada	0.8664
H max = Ln S	1.3863
Equidad (J) =	0.6250





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



H/Hmax	
H max - H Calculada	0.5199

La especie mamífera de mayor abundancia relativa es la Neotoma albigula conocida como Rata de campo cuyo valor porcentual es de 50.00.

➤ **Aves**

En la clase de aves se observa una riqueza de 7 especies, el índice de Shannon presenta un valor de 1.8947, lo que hace que esta diversidad se considere como media; la máxima diversidad posible sería de 1.9457, es decir, que si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos esta sería la máxima diversidad que alcanzaría, que al igual que el valor del índice de Shannon se considera de diversidad alta, ya que ambos valores son debajo de 3.

Si todas las especies en la muestra representaran la misma abundancia, el índice usado para medir la equidad debería ser máximo 1, y por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equidad, esto quiere decir que en la clase de las aves existe una elevada equidad, ya que cuenta con un valor de 0.9737.

**Índice de Shannon (H') de aves presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).**

Aves							
Especie	Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	Ln (pi)	I. Shannon (H)	Abundancia relativa (%)
1	Cathartes aura	Aura	2	0.1250	-2.0794	-0.2599	12.50
2	Geococcyx californianus	Correcaminos	2	0.1250	-2.0794	-0.2599	12.50
3	Taxostoma corvirostre	Cuitlacoche	3	0.1875	-1.6740	-0.3139	18.75
4	Paloma Zenaida	Paloma	1	0.0625	-2.7726	-0.1733	6.25
5	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas	3	0.1875	-1.6740	-0.3139	18.75
6	Corvus corax	Cuervo	2	0.1250	-2.0794	-0.2599	12.50
7	Spizella atrogularis	Gorrión	3	0.1875	-1.6740	-0.3139	18.75
Total			16			1.8947	100.00

<b>Riqueza S</b>	<b>7.0000</b>
<b>H Calculada</b>	<b>1.8947</b>
<b>H max = Ln S</b>	<b>1.9459</b>
<b>Equidad (J) =</b>	<b>0.9737</b>



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



H/Hmax	
H max - H Calculada	0.0512

Las especies de aves de mayor abundancia relativa son 4: Columba livia (Paloma doméstica), Taxostoma corvirostre (Cuitlacoche), Pyrocephalus rubinus (Papamoscas), Spizella atrogularis (Gorrión) tienen un valor de 18.75%.

## ➤ Herpetofauna

En la herpetofauna, se observa una riqueza de una especie, el índice de Shannon presenta un valor de 0.6931. Lo que hace que se considere la máxima diversidad, en esta clase la máxima diversidad posible sería de 0.6931.

Si todas las especies en la muestra representaran la misma abundancia el índice usado para medir la equitatividad debería ser máximo 1, y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equidad, esto quiere decir que en la clase de herpetofauna existe una equidad media, ya que cuenta con un valor de 1.0000.

### Índice de Shannon ( $H'$ ) de la herpetofauna presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

Herpetofauna							
Especie	Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	Ln (pi)	I.Shannon ( $H'$ )	Abundancia relativa (%)
1	Sceloporus jarrovii	Lagartija negra	1	0.5000	-0.6931	0.3466	50.00
2	Sceloporus magister	Lagartija	1	0.5000	-0.6931	0.3466	50.00
	TOTAL		2	1.000		0.6931	100.00

Riqueza S	2.0000
H Calculada	0.6931
H max = Ln S	0.6931
Equidad (J) = H/Hmax	1.0000
H max - H Calculada	0.0000

La herpetofauna tiene una abundancia relativa con un valor porcentual de 50.00 considerando ambas especies igual de abundantes.

Abundancia Relativa de herpetofauna presentes en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS).

### Medidas de prevención y mitigación para cada impacto ambiental.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022** *Ricardo Flores*  
Año de *Magón*  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
<b>Etapa de preparación del sitio</b>				
Rehabilitación de caminos	Emisión de partículas e hidrocarburos producto del movimiento de tierra, con el que se recubrirán los caminos de acceso se moverá y aplanará el suelo con la maquinaria pesada y en tránsito camiones de carga.	At	Prevención	Se regarán los caminos que serán rehabilitados con agua cruda.
	Ahuyentamiento de la fauna cercana por el ruido y tránsito de vehículos y camiones de carga pesados.	Fa	Prevención	Se aplicará un programa de mantenimiento de la maquinaria y camiones de carga y se colocarán letreros de velocidad máxima de 20 km/h para evitar el ruido.
Delimitación de la superficie autorizada	Afectación al suelo debido a la compactación del suelo que origina el desplazamiento de la brigada de las actividades de delimitación afectando la cobertura.	Su	Prevención	Se dará indicaciones al personal para que transiten por senderos y linderos donde existan arroyos. Así como para evitar afectar la vegetación existente.
	Afectación de la vegetación por el estacado para señalar las áreas delimitadas.	Fl	Prevención	Se dará indicaciones al personal para que sitúen las estacas que no son vértices en una superficie de baja vegetación.
	Afectación a la fauna ocasionada por el ahuyentamiento debido a las actividades de la brigada de delimitación de las áreas.	Fa	Prevención	Se dará indicaciones al personal para evitar hablar o hacer ruido ni realizar movimientos bruscos, para evitar la perturbación de la fauna.
	Afectación de la fauna y las especies protegidas existentes en el sitio.	Fa	Mitigación	Rescatar y reubicar las especies de fauna que se localicen dentro del sitio del proyecto.
Despalme y desmonte	Emisión de partículas de suelo producto del movimiento de la capa superficial con la maquinaria pesada.	At	Prevención	Se regará la superficie a desmontar antes iniciar actividades.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
	Emisiones de contaminantes (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> y CO <sub>x</sub> ) que emite la maquinaria pesada que realizará el movimiento de la capa superficial	At	Prevención	Se aplicará un programa de mantenimiento de la maquinaria utilizada en las actividades de desmonte y despalme.
	Pérdida de vegetación o biodiversidad, debido al despalme.	Fl	Mitigación.	Se rescatarán las especies vegetales susceptibles de ser reubicadas.
	Pérdida temporal de vegetación como varias clases de biznagas (especies protegidas), debido al despalme.	Fl	Mitigación.	Se determinará la orientación y condiciones que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT o las biznagas (CITES) para ser reubicadas en las mismas condiciones originales.
	Pérdida temporal del suelo de la capa fértil.	Su	Mitigación	Se almacenará el suelo fértil temporalmente para posteriormente utilizarlo en la reubicación y reforestación.
	Erosión que se produce debido al suelo desnudo.	Su	Prevención	Se regarán las áreas de trabajo diariamente para evitar la pérdida de suelo por erosión.
	Afectación por el ruido que genera el equipo y maquinaria por la remoción que incluye el desenraizado de la vegetación.	At	Prevención	Se llevará un Programa de mantenimiento de equipo y maquinaria utilizada en el despalme y desmonte.
	Afectación a la fauna y especies protegidas debido a la pérdida de su hábitat.	Fa	Prevención	Se rescatarán y reubicará toda la fauna que se localice en el sitio previo a la remoción de la vegetación
	Afectación a la infiltración natural de agua pluvial.	Ag	Compensación	Se reubicarán las especies susceptibles de ser rescatadas en 3.7272 ha, se reforestará como medida de compensación 1.1 ha y al cierre de la operación del proyecto se reforestará una superficie de 9.2656 ha para compensar la pérdida de infiltración de agua.
Construcción	Afectación a la calidad del	Ag	Prevención	Se regará la superficie de





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022** Ricardo Flores  
Año de Magón  
CENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
de terrazas individuales para la reubicación de la flora	agua de los arroyos debido al movimiento de la tierra para construir las terrazas individuales para la reubicación de la flora.			las terrazas antes y después de la excavación.
	Afectación a la atmósfera debido a la emisión de partículas por la excavación de las terrazas individuales.	At	Prevención	Se regará la superficie de las terrazas antes y después de la excavación.
	Afectación temporal a la topografía debido a la construcción de las terrazas individuales.	Su	Mitigación	Se irá realizando la plantación para restituir la topografía en cuanto se realice la construcción de las terrazas individuales.
<b>Etapa de operación y mantenimiento</b>				
Instalación de cerca perimetral	Afectación al paisaje natural debido a la instalación de la cerca perimetral	Pa	Compensación	La cerca perimetral se construirá con postes de madera natural de tal manera que se tenga armonía con el paisaje natural.
	Afectación a la vegetación debido a la construcción de las cepas para colocar la postería para fijar la cerca perimetral.	Fl	Compensación	Se realizará la restitución del sitio, reforestación de 9.2656 ha.
	Afectación al suelo debido a la construcción de las cepas para colocar la postería para fijar la cerca perimetral.	Su	Prevención	Se regarán las áreas de trabajo para disminuir considerablemente la emisión de partículas a la atmósfera.
Corte de material	Emisión de partículas de suelo producto del rompimiento de la roca del trabajo de corte con la maquinaria pesada, contaminan la atmósfera.	At	Prevención	Se regarán diariamente las áreas de trabajo para disminuir considerablemente la emisión de partículas a la atmósfera.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
	Emisiones de contaminantes (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> y CO <sub>x</sub> ) que emite la maquinaria pesada que realizará el corte	At	Prevención	Se llevará estrictamente el Programa de mantenimiento de equipo y maquinaria de trabajo y se utilizarán diésel como combustible.
	Emisión de ruido que se genera por el rompimiento de la roca con la maquinaria pesada.	At	Prevención	Se deberá proveer de equipo de protección personal (protección auditiva) a los trabajadores que se involucren en el corte de material.
	Afectación de la profundidad del suelo	Su	Compensación	Se realizarán las actividades de nivelación del terreno para compensar la irregularidad del piso de las planicies del banco de materiales.
	Afectación de la visibilidad del paisaje.	Pa	Prevención	Se regará diariamente el área de trabajo para disminuir considerablemente la emisión de partículas de polvo que afectan la visibilidad.
	Afectación de la visibilidad y cualidades estéticas del paisaje.	Pa	Prevención	Seregarán los caminos continuamente para evitar la afectación a la visibilidad del paisaje.
Carga de camiones de	Emisión del ruido que se genera cuando caen las rocas	At	Prevención	Se deberá proveer de





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
volteo	en el camión de volteo.			equipo de protección personal (protección auditiva) a los trabajadores que se involucren en el corte de material.
	Emisión de partículas del material extraído que se desprenden al momento de cargar los camiones transportadores.	At	Prevención	Se regará diariamente el área de trabajo para disminuir considerablemente la emisión de partículas de material.
Transporte del material extraído en camiones de carga pesada	Emisión de partículas de suelo producto del movimiento de los camiones que acarrean el material	At	Prevención	Se regará diariamente los caminos de terracería por donde transiten los camiones de carga pesada.
	Emisiones de contaminantes (NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> y CO <sub>x</sub> ) que emiten los camiones de carga pesada al transitar por caminos de terracería.	At	Prevención	Se llevará estrictamente el cumplimiento del Programa de mantenimiento de los camiones de carga pesada.
	Emisión de ruido.	At	Prevención	Se llevará estrictamente el cumplimiento del Programa de mantenimiento de los camiones de carga pesada.
	Erosión por la emisión de partículas de los caminos transitables.	At	Prevención	Se regará diariamente los caminos de terracería por donde transiten los camiones de carga pesada.
	Emisión de partículas de suelo producto del movimiento de la maquinaria pesada, contaminan la calidad de la vegetación a los lados del camino.	Fl	Prevención	Se llevará estrictamente el cumplimiento del Programa de mantenimiento de los camiones de carga pesada.
	Afectación a la fauna de los terrenos aledaños a los caminos, debido al ahuyentamiento por el ruido que generan los vehículos de carga pesada.	Fa	Compensación	Se llevará estrictamente el cumplimiento del Programa de mantenimiento de los camiones de carga pesada, para minimizar la





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
				emisión de ruido.
	Afectación a las cualidades estéticas del paisaje por el tránsito de los vehículos de carga pesada	Pa	Restitución	Se reforestará una superficie de 3.57 ha en la restitución del sitio para restablecer el paisaje y el corredor biológico.
	Afectación al paisaje por la pérdida de la continuidad paisajística y visibilidad.	Pa	Compensación	Se llevará a cabo la reforestación del sitio para restablecer la continuidad paisajística.
<b>Etapas de cierre operativo del proyecto</b>				
Restitución de la capa de suelo.	Emisión de partículas de suelo a la atmósfera.	At	Prevención	Se regará el suelo vegetal antes de ser distribuido en las superficies planas y semiplanas.

## Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Nombre de las especies a rescatar.

Se rescatarán y reubicarán las especies de cactáceas y suculentas que se localicen en la superficie a CUSTF. En la siguiente Tabla se indican las especies del tipo de vegetación de Pastizal Natural, mientras que en la Tabla posterior se presentan las del Matorral Crasicale con Nopalera.

### Especies a ser rescatadas para ser reubicadas en PN.

Nombre Común	Nombre Científico	No. Individuos/ha tipo PN	No. Individuos/5.791 ha CUS PN
Huizache	Acacia farnesiana	69	402
Biznaga Gigante	Ferocactus histrix	6	37
Biznaga espina solitaria	Mammillaria magnimmama	6	37
Nopal Chaveño	Opuntia chaveña	23	134
Xoconostle	Opuntia joconostle	17	97
Nopal Tapón	Opuntia robusta	46	268
Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	29	170
Nopal Duraznillo	Opuntia leucotricha	6	37
Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	17	97
Magüey	Agave salmiana	78	451
Cardenche	Cylindropuntia imbricata	4	24





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacantus	2	12
Yuca	Yucca filífera	2	12
	<b>TOTAL</b>	<b>624</b>	<b>1,778</b>

### Especies a ser rescatadas para ser reubicadas en MC/MN.

Nombre científico	Nombre Común	Ind/1 ha tipo MC/MN	No. Individuos /4.4155 ha MC/MN
Nopal Tapón	Opuntia robusta	171	756
Nopal Rastrero	Opuntia rastrera	45	199
Nopal Cardón	Opuntia streptacantha	23	99
Maguey	Agave salmiana	164	723
Biznaga Chilitos	Mammillaria heyderi	2	7
Xoconostle	Opuntia joconostle	29	126
Duraznillo	Opuntia leucotricha	24	106
Huizache	Acacia farnesiana	17	73
Biznaga costilluda	Stenocactus multicostatus	8	33
Biznaga acordeón	Stenocactus dichroacantus	5	20
Huizache	Acacia farnesiana	38	166
Yuca	Yucca filífera	2	7
Biznaga gigante	Ferocactus histrix	2	7
	<b>TOTAL</b>	<b>1,107</b>	<b>2,322</b>

El total de plantas a reubicar son: 4,100 especies vegetales de cactáceas y suculentas entre los dos tipos de vegetación. Estas especies ocuparán un área que corresponde a 3.7272 ha.

Serán plantadas en el área de reubicación con una densidad de planta de 1,100 plantas/ha.

Acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

#### • Orientación de especies vegetales rescatadas

El marcaje de los individuos sujetos a reubicación tiene un doble objetivo, su identificación para que éstos no sean dañados a la hora del despalme, y marcar su orientación o norte magnético para que sean reubicadas en el mismo orden.

#### • Poda

Esta actividad sólo se realizará en caso de ser necesario, sólo cuando el individuo vegetal seleccionado sea muy grande o tenga partes fenotípicamente inestables (daños, enfermedades o plaga).

#### • Extracción

Consiste en extraer con el mayor cuidado posible los individuos de su sitio original con la mayor cantidad de raíces y sustrato, procurando no maltratar la planta, utilizando las herramientas adecuadas. Con las





recomendaciones del Asesor Forestal se seleccionarán los individuos vegetales sujetos a rescate, los cuales previamente serán identificados con el uso de cinta flagging biodegradable.

En seguida los individuos serán extraídos con la siguiente herramienta: Cucharas de jardinería, picos y palas redondas.

Durante la extracción siempre se asegurará que la raíz de la planta no quede expuesta al ambiente, por lo que irá cubierta con suelo, y en seguida se incorporará a la bolsa para realizar su traslado al área donde se aclimatará.

- **Transporte**

Para trasladar todos los individuos que serán sujetos a rescate, se hará uso de una camioneta pick up y una cama baja (remolque), en estas unidades se depositarán las plantas que serán trasladadas hacia los sitios de plantación o al sitio de acopio para su aclimatación.

Una vez que llegan las unidades cargadas con planta al sitio de plantación, los colaboradores designados bajarán las plantas e inmediatamente se programará la replantación de estas sobre cada una de las cepas o se dispondrán en un sitio de acopio para su aclimatación.

El sitio de acopio será designado en su momento por personal técnico de acuerdo al avance que se esté llevando durante la ejecución de las actividades de rescate.

Una vez que llegan las unidades cargadas con planta al sitio de plantación, los colaboradores designados bajarán las plantas e inmediatamente se programará la replantación de estas sobre cada una de las cepas o se dispondrán en un sitio de acopio para su aclimatación.

El sitio de acopio será designado en su momento por personal técnico de acuerdo al avance que se esté llevando durante la ejecución de las actividades de rescate.

- **Formación de terrazas individuales (cepas)**

Son terraplenes en forma circular trazados en curvas a nivel de un metro de diámetro en promedio; en la parte central de ellas se establece una especie vegetal.

La formación de terrazas tiene los siguientes beneficios:

- Retener el suelo de las escorrentías
- Permiten el control de la erosión
- Retienen y conservan la humedad en áreas localizadas
- Favorecen el desarrollo de especies forestales
- Favorecen el aprovechamiento de fertilizantes
- Incrementan la sobrevivencia de árboles y especies en la reforestación

Se programará la apertura de terrazas individuales en suelos con profundidades mayores a 30 cm. Con el uso de un clinómetro o nivel de agua se alinearán siguiendo las curvas de nivel y estas estarán separadas de acuerdo con la pendiente y densidad de las plantas reubicadas. La dimensión promedio de las terrazas individuales es de 2 m de diámetro en donde se formará un "cajete" de captación de agua y de suelo.

La capacidad de almacenamiento de agua dependerá de las condiciones ambientales del sitio de plantación (vegetación, tipo de suelo y precipitación pluvial). Para este tipo de obras de conservación de suelos se utilizarán plantas producto de las actividades de rescate y planta de vivero. Cada terraza individual se considera como una obra de protección y conservación de suelo, y retención de humedad, la cual propiciará mejores condiciones a los individuos vegetales que serán reubicados.





Las cepas se distribuirán sobre aquellos sitios en donde la densidad vegetal sea menor, una vez replantado cada uno de los individuos se formará un bordo de aguas debajo de cada cepa con la finalidad de favorecer la retención de humedad y mitigar los efectos ocasionados por la erosión hídrica.

- **Arreglo y densidad de la plantación**

De acuerdo al Manual de Prácticas de Reforestación de la CONAFOR (2013) se recomienda que la reforestación con especies de zonas áridas y semiáridas sea una densidad de 1,100 plantas/hectárea.

En base con las condiciones topográficas (accidentada) que predominan en la región donde se ubica el proyecto, se optará por el diseño de plantación denominado "Tres Bolillo". Con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez.

En este sentido y considerando una distancia de 3.23 m entre las plantas, la densidad de la plantación será de 1,100 plantas por hectárea, por lo que se ocupará una superficie de 3.7272 ha.

- **Acomodo de Individuos Rescatados**

Conforme sean ocupadas las áreas donde se distribuyen los componentes del proyecto, se realizará la extracción y traslado de las especies de interés. Como se comentó, con el apoyo de colaboradores se hará la incorporación de los individuos sobre cada terraza o cepa.

- **Reubicación (Trasplante)**

El trasplante o reubicación de las especies vegetales se hará con el apoyo del personal del equipo de plantación y con el uso de herramientas manuales (pico, pala, barrenadora manual, etc.) o en su caso con el apoyo de una retroexcavadora.

- **Riegos programados**

Se aplicarán riegos programados a la planta reubicada para garantizar su adaptación y sobrevivencia en el nuevo hábitat. Se recomendará realizar esta actividad en las mañanas debido a la poca insolación, y para evitar también, el estrés a la planta o daños por el cambio brusco de temperatura o como se le conoce coloquialmente se evita "quemar a la planta".

Así mismo, se recomendará mezclar enraizadores o fertilizantes en agua de riego, esto con el objetivo de incrementar el desarrollo de la raíz de la planta reubicada y garantizar su establecimiento. Los riegos se aplicarán durante la temporada de estiaje.

- **Acciones específicas para asegurar la sobrevivencia de al menos el 80% de la plantación**

En caso de que los resultados no logren alcanzar las metas establecidas que corresponde a la sobrevivencia y establecimiento del 80% de la planta reubicada o reforestada, se ejecutarán las siguientes medidas:

- Incorporación de materia orgánica o enraizador. Para favorecer la retención de humedad y acelerar la adaptación de la planta reubicada, se programará la incorporación de material triturado, producto de las actividades de desmonte, así como el uso de enraizadores que estimulan el desarrollo del sistema radicular de la planta.
- Mantenimiento. En esta etapa se realizan diversas acciones para favorecer el desarrollo y crecimiento de las plantas. Se recomienda que las actividades de mantenimiento se realicen previo al inicio de la temporada de precipitaciones para asegurar su permanencia.



- Control de maleza. El control de la maleza consiste en eliminar toda la vegetación indeseable que limite el desarrollo de la planta. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroyo para retener humedad.
- Reposición de planta muerta. Para mantener la densidad definida de la plantación se hará la reposición de planta muerta en temporada de precipitaciones.
- Otras medidas
  - En caso de requerirse, se aplicarán riegos de auxilio para favorecer la sobrevivencia de la planta reubicada.
  - Aplicación de plaguicidas o fungicidas (autorizados) sobre aquellos individuos vegetales que lo requieran, con el fin de evitar la prolongación de enfermedades entre las plantas.
  - Instalar señalización informativa de las áreas de plantación para que todo el personal del proyecto identifique en campo los sitios reforestados.

Para los periodos de ejecución y su mantenimiento se está considerando 5 años de mantenimiento, tanto de la reubicación, reforestación (compensación) y de la restitución del sitio.

Capacidad de almacenamiento de carbono antes y posterior a la ejecución del proyecto, así como el grado de recuperación con las medidas de mitigación.

La fijación de carbono y su almacenamiento en forma de biomasa es una labor importante del metabolismo vegetal. El proceso de fotosíntesis se realiza en las hojas y otras partes verdes de las plantas.

## Metodología

La metodología que utilizada para determinar la captación de carbono es la siguiente:

Para facilitar la comprensión del cálculo o estimación de las absorciones de carbono de las formaciones vegetales se iniciará con un ejemplo, se estimará el carbono almacenado en un árbol de dos especies distintas; se ha elegido el pino resinero (*Pinus pinaster*) y la encina (*Quercus ilex*).

Los datos necesarios para la estimación de CO<sub>2</sub> retirado de la atmósfera son:

- El Volumen maderable de corteza (Vcc), es el volumen de corteza del tronco del árbol sin considerar ramas ni raíces.
- La Densidad (D) es la tonelada de materia seca (tms) por metro cúbico de árbol recién cortado.
- El Factor de expansión de biomasa (BEF, por sus siglas en inglés) es el parámetro o función que, multiplicado por el Vcc por el BEF, se obtendrá el volumen de todo el árbol.
- El factor R es la relación entre biomasa aérea y raíces.
- El Factor FC es el factor de conversión de tonelada de materia seca (tms) a tonelada de Carbono (tC), 0,5 tC/tms.
- 44/12 es la proporción molecular de pasar de (C) a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Para realizar la estimación del carbono almacenado por ambas especies y poder compararlas se toma como ejemplo un pie de cada una de estas dos especies (pino resinero y encina), considerando un volumen maderable con corteza de 0.2 m<sup>3</sup>, lo que permitirá diferenciar entre las distintas capacidades de absorción de las distintas especies.

La fórmula que se aplica es la siguiente:





- Cantidad de CO<sub>2</sub> acumulada (tCO<sub>2</sub>/árbol) = ((Vcc\*D\*BEF)\*(1+R)\*FC\*(44/12))

En la Tabla siguiente se presentan los datos requeridos para la estimación de CO<sub>2</sub>.

### Datos necesarios para la estimación de CO<sub>2</sub>.

Especie	Vcc	D	BEF	R	FC	tC/árbol	tCO <sub>2</sub> /árbol	kgCO <sub>2</sub> /árbol
P.Pinaster	0.2	0.44	1.3	0.32	0.5	0.0755	0.2768	276.85
Q. ilex	0.2	0.58	1.4	0.35	0.5	0.1096	0.419	401.94

Como se muestra en la Tabla, la encina (Q. ilex), al tener una densidad de la madera más alta, a una misma cantidad de volumen maderable, almacena una mayor cantidad de carbono.

En el caso de bosques o masas forestales ante la imposibilidad de calcular el contenido de carbono árbol a árbol, se realizan estimaciones dependiendo del volumen maderable por hectárea, y de la superficie ocupada por cada especie presente en dicha masa forestal. A esto habrá que añadir el carbono del otro componente que es el suelo, que se estima de manera similar.

En el caso de otros ecosistemas, como por ejemplo pastizales y cultivos, el carbono almacenado en la parte aérea de la vegetación es muy bajo (excepto en los cultivos leñosos). Además, en muchos casos la producción se retira anualmente (cosecha de cultivos y siega de los pastos), por lo que la reserva más importante en estos casos es el suelo.

Para la estimación del carbono almacenado en suelos agrícolas y en pastizales se utilizan índices estimativos por hectárea, que dependen del clima, la actividad agrícola o pastoral que se realice y la especie plantada, entre otros factores, y que, multiplicada por el número de hectáreas sometidas a determinadas condiciones de los factores mencionados, dará el contenido de carbono del suelo.

El cálculo de la captura o fijación de carbono se realizó en función del uso de suelo y tipo de vegetación que se tiene tanto en la Microcuenca del proyecto como en el predio, utilizando las densidades de carbono propuestos, y los índices de contenido y captura de carbono en áreas forestales. A cada ecosistema se le determinó el valor del potencial del contenido y captura de carbono en toneladas de carbono por hectárea.

Carbono almacenado en ecosistemas terrestres en México.

A continuación, se presentan los índices de carbono por usos de suelo y tipo de vegetación. Para el caso del Matorral Crasicaule y Pastizal Natural, se consultó El Programa de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012, CONANP, 2007.

En la Tabla siguiente se presentan los índices de carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México.

**Tabla de Índices de carbono por usos de suelo y tipo de vegetación.**

Diferentes ecosistemas Terrestres	CO <sub>2</sub> veg mg/ha.	CO <sub>2</sub> veg mg/ha.	CO <sub>2</sub> veg mg/ha.
Bosque de coníferas	118	120	238
Bosque de quercus	105	126	231





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Bosque tropical perennifolio	186	115	301
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso	54	100	154
Bosque mesófilo de montaña	189	205	394
Matorral xerófilo y vegetación semiárida	19	60	79
Pastizal natural, halófilo y gipsófilo	16	81	97
Vegetación acuática y subacuática	223	59	282

Asimismo, se presenta la Tabla anterior que indica los índices de carbono cuando no se identifica un ecosistema terrestre, incluyendo así, otros tipos de vegetación.

Al respecto se tiene que el uso del suelo y vegetación presente en el predio del proyecto de dos tipos: Pastizal Natural y Matorral Crasicaule con Nopalera.

De acuerdo a estudios realizados se presenta la Tabla siguiente donde se indica la superficie de la vegetación en el sitio del proyecto.

### Índices de carbono por usos de suelo y tipo de vegetación.

Diferentes ecosistemas	CO <sub>2</sub> veg mgC/ha	CO <sub>2</sub> suelo mgC/ha	CO <sub>2</sub> Total mgC/ha	Superficie (ha)	Fijación total de carbono (mg)
Pastizal natural	16	81	97	4.41548076	428.301634
Matorral crasicaule con nopalera	19	60	79	5.79136	457.51744
<b>TOTAL</b>				<b>10.2068441</b>	<b>885.819074</b>

Recuperación de la capacidad de almacenamiento de carbono con las medidas de mitigación.

De acuerdo a la vegetación que se reubicará y reforestará como medidas de mitigación.

Determinar el valor ponderado de CO<sub>2</sub>Total mgC/ha:

Determinación del valor ponderado de CO<sub>2</sub> Total.

Diferentes ecosistemas	CO <sub>2</sub> veg mgC/ha	CO <sub>2</sub> suelo mgC/ha	CO <sub>2</sub> Total mgC/ha	Superficie (ha)	% de la superficie	Valor ponderado CO <sub>2</sub> Total mgC/ha
Pastizal natural	16	81	97	4.41548076	0.4326	43.96
Matorral crasicaule con nopalera	19	60	79	5.79136	0.5674	45.82
<b>TOTAL</b>				<b>10.2068441</b>	<b>1.00</b>	<b>86.78</b>

Fijación de carbono por las medidas de mitigación.

Medida de mitigación	Áreas	CO <sub>2</sub> total	Fijación total
----------------------	-------	-----------------------	----------------





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 *Ricardo Flores*  
Año de *Magón*  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS

	(ha)	(mg/ha)	de carbono (mg)
Reubicación	3.7272	86.78	323.47
Reforestación (Compensación)	9.2656	86.78	804.13
Reforestación (Restitución del sitio)	1.1	86.78	95.46
<b>TOTAL</b>			<b>1,223.06</b>

Como resultado, se estima para la recuperación de la fijación de carbono con las medidas de mitigación es de 1,223.06 mg de C/año.

Con la realización del proyecto se disminuye la captura de carbono en 885.819 mg C/año, por lo tanto:

- **885.819 mg C/año < 1,223.06 mg de C/año**

Por lo que se demuestra que con la aplicación de las medidas de mitigación no se pone en riesgo este servicio ambiental.

Recuperación de la Generación de oxígeno.

El cálculo de la generación de oxígeno se realizó en función del proceso de fotosíntesis, en base en la siguiente reacción:

- **$CO_2 + H_2O + \text{ENERGÍA (Luz)} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O$**

Como los moles de reactivos son igual a los moles de productos, balanceamos la ecuación, de acuerdo al principio de la conservación de la materia:

- **$6 (CO_2) + 12(H_2O) + \text{ENERGÍA (Luz)} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6(O_2) + 6(H_2O)$**

La generación de moles de oxígeno en relación a los moles de carbono sería:

- **$6 (CO_2) \rightarrow 6 (O_2)$**
- **1 mol = gramos/ Peso molecular**
- **$6 (44) \rightarrow 6 (32)$**

Por lo tanto, la relación entre el Carbono y la generación de oxígeno en la vegetación es:

- **$264/192 = 1.37$**

A continuación, en la Tabla siguiente, se presentan los índices de aporte de oxígeno de acuerdo al tipo de vegetación.

### Determinación del valor ponderado de CO2 Total.

Uso de suelo y vegetación actual	Áreas (ha)	O <sub>2</sub> veg mg/ha	O <sub>2</sub> suelo mg/ha	% de la superficie	% de la superficie	Valor ponderado
Pastizal Inducido	4.41548	21.92	132.89	154.81	0.4326	66.970806
Matorral crasicauale con nopalera	5.79136	143.85	172.62	316.47	0.5674	179.565078
<b>TOTAL</b>						<b>246.53</b>





La recuperación de oxígeno a la atmósfera con las medidas de mitigación:

Recuperación de la fijación de carbono por las medidas de mitigación.

Medida de mitigación	Áreas (ha)	CO <sub>2</sub> total (mg/ha)	Fijación total de carbono (mg)
Reubicación	3.7272	246.53	918.866616
Reforestación (Compensación)	9.2656	246.53	2284.24837
Reforestación (Restitución del sitio)	1.1	246.53	271.183
<b>TOTAL</b>			<b>3,474.29</b>

Como resultado, se estima para la recuperación de la fijación de carbono con las medidas de mitigación es de 3,474.29 mg de C/año.

Con la realización del proyecto se disminuye la captura de carbono en 2,516.35 mg O<sub>2</sub>/año, por lo tanto:

- **2,516.35 mg O<sub>2</sub>/año < 3,474.29 mg de O<sub>2</sub>/año**

Por lo que se demuestra que la magnitud relativa de la reducción no pone en riesgo este servicio ambiental.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditadas la primera y la cuarta de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con esto ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no compromete la biodiversidad y la captura de carbono.

Por lo que corresponde a la segunda de las hipótesis arriba referidas, consistentes en la obligación de demostrar que no se provocará la erosión de los suelos, se observó lo siguiente:

Memoria de cálculo de la erosión eólica.

- Escenario 1. Antes de remover la vegetación.
- Escenario 2. Después de remover la vegetación.

Memoria de cálculo de la erosión hídrica.

- Escenario 1. Antes de remover la vegetación.
- Escenario 2. Después de remover la vegetación.
- Escenario 3. Con medidas de mitigación.

El total de la cantidad de suelo retenido con aplicación de las medidas de mitigación se resume en la Tabla siguiente:

### Suelo que se recupera con las medidas de mitigación.

SUELO QUE SE RECUPERA CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN		
Medida 1	Reubicación	2.79142833 ton
Medida 2	Restitución del sitio	6.93926359 ton
Medida 3	Compensación	0.82381177 ton





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Medida 4	Construcción de terrazas individuales	858.256229 ton
Total de suelo recuperado = 868.8107 ton		

Igualmente se presenta el balance de la recuperación del suelo en la siguiente Tabla.

### Balance de la recuperación del suelo.

<b>Pérdida de suelo con la ejecución del proyecto</b>	865.919 ton
<b>Recuperación del suelo con la ejecución de las medidas de mitigación</b>	868.00 ton

Por lo que se tiene que:

- **Suelo recuperado > Pérdida de suelo**

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, se estima que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

### Agua que se infiltra y recupera con las medidas de mitigación.

No. de medida	Concepto	Cantidad de agua recuperado (m <sup>3</sup> )
Medida 1	Reubicación (3.7272 ha)	475.39
Medida 2	Reforestación como compensación (1.1 ha)	14.03
Medida 3	Restitución del sitio (9.2656 ha)	1,181.79
Medida 4	Construcción de 5,310 terrazas individuales	613.04
<b>Total de agua recuperado</b>		<b>2,284.25 m<sup>3</sup></b>

Por lo tanto:

<b>Volumen de agua de infiltración recupera con las medidas de mitigación</b>	<b>&gt;</b>	<b>Volumen de agua de infiltración que se pierde con la ejecución del proyecto</b>
2,284.25 m <sup>3</sup> > 751.06 m <sup>3</sup>		

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, se estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

VIII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo y artículo 97 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafo segundo, establece:

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.

El artículo 97, párrafo segundo, establece:

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

- Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, se envió al Consejo Estatal Forestal la Solicitud y el Documento Técnico Unificado para la autorización de Tramite Unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A, para el establecimiento del proyecto denominado Banco de Arcilla Saldaña COMINSA, en el Municipio de Pinos, Estado de Zacatecas, para que este órgano de consenso emitiera su opinión y observaciones técnicas de acuerdo a lo señalado en el artículo 112 fracción III, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; con fecha 12 de agosto de 2021, se llevó a cabo la reunión del Consejo Estatal Forestal, en la que se puso a consideración de los integrantes de este órgano de consenso, la solicitud de referencia; quedando aprobado por unanimidad, como quedó asentado en la minuta correspondiente, firmada con la misma fecha de su inicio.

Por lo anterior, se concluye que se da cumplimiento al segundo párrafo del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, atendiéndose debidamente las observaciones del Consejo Estatal Forestal.

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, en el informe de la visita de verificación de campo, se indica que no se observaron indicios de incendios en el área donde se ubicará el proyecto, por lo que no es aplicable este precepto legal al proyecto de referencia.

- IX. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafo 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 93, párrafo tercero, establece:

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Por lo que corresponde al programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y su adaptación al nuevo hábitat, en el DTU se señala que serán sujetas de rescate todas las especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las de difícil regeneración que incluye todas las biznagas, nopal y especies suculentas, también se tienen contempladas una serie de actividades de compensación ambiental, tales como reforestación con especies nativas, así como el establecimiento de obras de conservación de suelos, con la finalidad de mitigar, reducir y revertir cualquier posible impacto negativo a la biodiversidad de la microcuenca.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Como se ha señalado con anterioridad, el proyecto contempla diversas obras de conservación del suelo y vegetación, que permitan mínimamente igualar las condiciones actuales evitando con ello incrementar la erosión hídrica: las medidas serán aquellas que estabilicen el suelo y den un arreglo al paisaje, tales como reforestación, terrazas individuales, revegetación, incrementando la densidad para aumentar la cobertura del suelo, protección de la reserva de suelo vegetal con pastos y arbustos, teniéndose una vinculación directa entre las actividades a realizar con respecto a los ordenamientos jurídicos ambientales aplicables, además de otros que serán tratados más adelante.

Tomando en consideración que el establecimiento del Proyecto "Banco de Arcilla Saldaña COMINSA" producirá un impacto o afectación al medio ambiente específicamente en el predio por afectar dentro de lo que es la superficie requerida en el proyecto, las obras y actividades que se realizarán dentro y en las inmediaciones del sitio, serán planificadas y desarrolladas en estricto apego a la legislación vigente, teniéndose como objetivo fundamental el control de la contaminación, así como preservar y fomentar el desarrollo de los ecosistemas presentes en la zona.

### Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Estado de Zacatecas carece de un Programa de Ordenamiento ecológico del territorio por lo que se hace necesario tomar en cuenta el ordenamiento ecológico nacional generado por la SEMARNAT en donde se nos indican la situación actual que guarda esta zona ecológica y su relación con el proyecto.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. No obstante, por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

La MCHF se localiza inmerso dentro de 2 Regiones Ecológicas, siendo la representada en mayor superficie en el Proyecto con clave 9.24 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) identificada con el número 14 "Sierras y Llanuras de Durango", la cual indica que tiene por política ambiental Restauración y aprovechamiento sustentable y que los sectores rectores del desarrollo son Desarrollo Social-Industria, mientras que la ganadería y minería aparecen como coadyuvantes del desarrollo. En menor proporción pero que igualmente interactúa con la MCHF del Proyecto la Región Ecológica 9.22 dentro de la UAB 41 "Sierras y Llanuras del Norte" con política ambiental Aprovechamiento Sustentable con rectores de ganadería y coadyuvantes agricultura y minería.

### Localización del proyecto dentro del POEGT

Unidad Ambiental Biofísica	14. Sierras y Llanuras de Durango
Localización	Centro-Sur de Chihuahua, Centro de Durango y Noroeste de Zacatecas
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
Estado del Medio Ambiente (2008)	Medianamente estable. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la





	Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 60.5. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	
Escenario al 2033	Inestable	
Prioridad de atención	Muy Baja	
Rectores del desarrollo	Ganadería – Minería	
Coadyuvantes de desarrollo	Agricultura – Poblacional	
Asociados del desarrollo	Forestal	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
<b>Estrategias de la UAB 14</b>		Vinculación con el Proyecto
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	N/A
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	N/A
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	N/A
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	N/A
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales serán valorados antes, durante y posterior a cada actividad del Proyecto, ello mediante la concientización ambiental a través de cursos a cada persona involucrada en el Proyecto in situ, de igual manera se contemplan medidas específicas en pro de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas presentes en la zona.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El desarrollo del Proyecto será dentro del margen de la legislación y normativa ambiental actual, lo cual garantizará la protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	N/A





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022 Flores**  
Año de Magón  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se considera dentro de los lineamientos para el abandono, restitución y restauración de las áreas ocupadas y afectadas, además durante el desarrollo del proyecto se contempla la reforestación de áreas degradadas para compensar el impacto por las actividades de cambio de uso de suelo.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El Proyecto contempla el uso de insumos de esta área (material pétreo).
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Toda actividad del proyecto será en apego a la legislación y normativa ambiental actual.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	N/A
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	N/A
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	N/A
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	N/A
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	N/A
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	N/A
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	N/A



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	El Proyecto generará empleos directos e indirectos, fomentando el acceso de fuentes de ingreso.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	N/A
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	N/A
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Proyecto generará empleos directos e indirectos, sin distinguir género, etnia, etc. Buscando la integración de grupos vulnerables en la dinámica del desarrollo nacional.
	38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	El proyecto brinda actualizaciones y capacitaciones al personal para el desarrollo de mejores capacidades.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	N/A
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	N/A
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de	El desarrollo del proyecto va de la mano con la sociabilización y en





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022** *Ricardo Flores*  
Año de *Magón*  
RECURSOS DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

	propiedad rural.	respeto de las leyes ejidales correspondientes.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	N/A
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	N/A

Unidad Ambiental Biofísica	41. Sierras y Llanuras del Norte
Localización	Norte de Zacatecas
Política Ambiental	Aprovechamiento Sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
Estado del Medio Ambiente (2008)	Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 86. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	Inestable
Prioridad de atención	Baja
Rectores del desarrollo	Ganadería
Coadyuvantes de desarrollo	Agricultura – Minería





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Asociados del desarrollo		Forestal – Turismo
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
Estrategias de la UAB 41		Vinculación con el Proyecto
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	N/A
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	N/A
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	N/A
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	N/A
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales serán valorados antes, durante y posterior a cada actividad del Proyecto, ello mediante la concientización ambiental a través de cursos a cada persona involucrada en el Proyecto in situ, de igual manera se contemplan medidas específicas en pro de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas presentes en la zona.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El desarrollo del Proyecto será dentro del margen de la legislación y normativa ambiental actual, lo cual garantizará la protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	N/A
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se considera dentro de los lineamientos para el abandono, restitución y restauración de las áreas ocupadas y afectadas, además durante el desarrollo del proyecto se contempla la reforestación de áreas degradadas para compensar el impacto por las actividades de cambio de uso de suelo.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
RECURSOS DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El Proyecto contempla el uso de insumos de esta área (material pétreo).
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Toda actividad del proyecto será en apego a la legislación y normativa ambiental actual.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	N/A
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	N/A
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	N/A
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	N/A
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	N/A
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	N/A
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Proyecto generará empleos directos e indirectos, sin distinguir género, etnia, etc. Buscando la integración de grupos vulnerables en la dinámica del desarrollo nacional.
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El desarrollo del proyecto va de la mano con la sociabilización y en respeto de las leyes ejidales correspondientes.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	N/A
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	N/A

Aun cuando el POECT no es un instrumento vinculatorio que autorice o prohíba el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales el Proyecto Áreas de Apercibimiento de Material Pétreo para Conformación de Depósito de Jales 5 – 7 es congruente y puede favorecer a la política ambiental decretada para el sitio, siendo el proyecto pretendido una actividad propia del sector que rige el desarrollo en las Unidades Ambientales Biofísicas en las que se encuentra inmerso. Para el desarrollo del Proyecto considera fundamental respetar las normas y reglamentos establecidos, para así reducir los impactos generados por las actividades a realizar en cada una de sus etapas.

Cumplimiento: La empresa, al utilizar el agua de la red de drenaje municipal, reducirá sus consumos de agua, así como la presión hacia los cuerpos de agua naturales.

- De acuerdo con el ordenamiento del territorio a nivel nacional el proyecto de #Banco de Arcilla Saldaña COMINSA” en el oriente de la cabecera municipal de Pinos no se localiza dentro de alguna área estratégica de planeación nacional o internacional, y además se localiza fuera de cualquier zona de influencia de alguna área natural protegida; el estado actual del medio ambiente se encuentra deteriorado debido al pastoreo extensivo que ha disminuido considerablemente la calidad del suelo; asimismo este proyecto de extracción de materiales pétreos no afectara los índices de población pero si incrementara la calidad de vida de los pobladores con la generación de empleo , ya que el estado económico actual que se indica en el ordenamiento del territorio nacional para esta región es de extrema pobreza, así mismo el escenario a futuro se vislumbra de inestable a crítico si no se implementan acciones de este tipo que permita por una parte etiquetar a este sector industrial minero los pasivos ambientales existentes y al mismo tiempo que se genere riqueza en la región. La UAB para este lugar de acuerdo con el programa nacional de ordenamiento del territorio permite de la actividad minera como asociada al desarrollo dentro de las estrategias de conservación de los ecosistemas, y la recuperación de las especies en riesgo a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables y no renovables y la valoración de los servicios ambientales, ya que es política de la empresa imprimir una línea de acción en este sentido, así mismo la de un programa de restauración de suelos con un proyecto de compensación ambiental; el proyecto en sí no afecta los intereses de la tenencia de la tierra, ya que, no interfiere con los derechos de la propiedad rural.

Por lo anterior, derivado del análisis realizado por esta Delegación Federal en Zacatecas, en cuanto a los criterios que rigen el área de aplicación del POECT y la información proporcionada por el Promovente, se tiene que dicho ordenamiento no presenta ninguna regulación jurídica respecto al cambio de uso de suelo.

Por otra parte, es importante señalar que, de acuerdo a la ubicación del proyecto, este no se encuentra en ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal, por tanto, no hay ningún decreto, ni programa de manejo el cual hay que observarse en la presente resolución.

De la información vertida en el DTU y en la cartografía proporcionada se determinó que el desarrollo del proyecto, no se ubica en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Regiones Terrestres Prioritarias, no se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria, que el proyecto no tendrá un impacto negativo significativo ya que el desarrollo del proyecto no afecta ningún cause o cuerpo de agua, además





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



para lograr la atenuación de las afectaciones se establecen en los Términos y Condicionantes las medidas de prevención y mitigación correspondientes para el factor agua.

En lo relativo del cumplimiento a las especificaciones establecidas en las diferentes normas oficiales mexicanas que por la naturaleza del proyecto aplican las siguientes:

### Normatividad Aplicable

Aspecto Ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	Durante el desarrollo del Proyecto no se descargarán aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Cuando sea necesario por falta de infraestructura fija, se utilizarán baños portátiles y a estos se les dará el mantenimiento periódico a través de una empresa especializada y debidamente acreditada para dicha labor. Quedará estrictamente prohibido verter los desechos sanitarios al suelo natural o escorrentías
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Durante la operación del Proyecto, se podrán generar residuos peligrosos derivados del mantenimiento a la maquinaria. Estos residuos, plenamente identificados, serán clasificados por sus características de peligrosidad de acuerdo a esta Norma y resguardados en el almacén temporal de residuos de la Unidad San Martín para su posterior disposición final por una empresa especializada y autorizada por la autoridad correspondiente. Es importante señalar que, estos residuos serán generados principalmente en los talleres de mantenimiento de la unidad, evitando realizar mantenimiento en la huella del Proyecto
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos	Se deberá atender el procedimiento descrito en esta Norma cuando no se tengan completamente identificadas





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Aspecto Ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
		considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005	las características de los residuos generados en los talleres de mantenimiento, para determinar si son incompatibles, en cuyo caso deberán manejarse con especial cuidado
	NOM-157-SEMARNAT-2009	Establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros	La actual operación de la Unidad San Martín está regida entre otras cosas, por el adecuado manejo de sus residuos mineros acotándose a las especificaciones señaladas en esta Norma Oficial Mexicana, así pues, el desarrollo del Proyecto Áreas de Apercibimiento de Material Pétreo para Conformación de Depósito de Jales 5 - 7 se acotará a las mismas líneas de manejo de residuos que ha marcado Industrial Minera México, S.A. de C.V. para la unidad autorizados y vigentes equiparables con las necesidades de este nuevo proyecto.
	NOM-141-SEMARNAT-2003	Establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales.	El Proyecto contempla dos áreas nuevas para realizar el apercibimiento de material pétreo (tepetate), el cual será utilizado en su totalidad para la reconformación del talud existente del depósito de jales 5 - 7 en la Unidad San Martín para dar mayor soporte y contención a los jales generados y almacenados, aplicará durante la etapa post-operación tras el cierre del depósito de jales 5-7.
Contaminación Atmosférica	NOM-041-SEMARNAT-2006	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, con excepción de maquinaria dedicada a las industrias de la construcción	Mediante el adecuado mantenimiento preventivo y correctivo que se aplicará a los vehículos se deberá cumplir con los niveles establecidos





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022 Flores**  
Año de **Magón**  
SEPTUAGENARIO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

Aspecto Ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
	NOM-045-SEMARNAT-2006	y de la minería.	
		Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades de la minería.	Mediante el adecuado mantenimiento preventivo y correctivo que se les aplicará, se cumplirá con los niveles establecidos
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción.	No se espera rebasar ninguno de estos límites, sin embargo, los vehículos y maquinaria de obra deberán estar sometidos a un mantenimiento que asegure su correcto funcionamiento y evite que los niveles de ruido excedan el máximo permisible
	NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisiones de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Durante el desarrollo del Proyecto se dará mantenimiento correctivo a vehículos y maquinaria a fin de no rebasar los límites máximos permitidos por la Norma.
	NOM-011-STPS-2001	Establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Durante el desarrollo del Proyecto se establecerán las medidas correspondientes para que el personal que labore in situ se desempeñe en condiciones óptimas de higiene, desde la utilización de equipo de protección, hasta el cumplimiento de las Normas Oficiales 080 y 081 de la SEMARNAT
Flora y Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su	Industrial Minera México, S.A. de C.V. tomará mayores medidas de prevención de daños y manejo especial sobre las especies de flora y fauna



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Aspecto Ambiental	Norma	¿Qué establece?	Vinculación con el proyecto
		inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo	enlistadas en esta Norma registradas en la Microcuenca del Proyecto; las cuales están identificadas en el Capítulo IV del presente documento.
Suelo	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Se tomarán medidas para prevenir derrames de hidrocarburos, pero si se presenta un derrame que exceda los límites de la NOM, se seguirá un proceso de remediación de suelos conforme a esta NOM, que evite poner en peligro la integridad del ecosistema.
Trabajos en minas Condiciones de seguridad y salud en el trabajo	NOM-023-STPS-2003	Rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en que se desarrollen actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de materiales localizados en vetas, mantos, masas o yacimientos, ya sea bajo el suelo o en su superficie, independientemente del tipo y escala del centro de trabajo de que se trate.	En apego a la presente Norma, durante todo el desarrollo del Proyecto y hasta la etapa de cierre y abandono, se acatarán las especificaciones contenidas en esta, lo que asegurará la integridad física de los trabajadores durante las jornadas laborales pues se tomará en cuenta el uso de equipo de seguridad, restricciones a zonas no autorizadas, entre otras.

De las normas arriba referidas, El Promoviente manifiesta que se ajustará a las especificaciones y límites establecidos en dichas normas, dando íntegro cumplimiento a lo establecido.

- X. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación prevista por el artículo 98 de la LGDFS y el lineamiento DÉCIMO del Acuerdo, conforme al procedimiento previsto por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, esta autoridad administrativa se avocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Que mediante oficio N° DFZ152-201/21/1301 de fecha 28 de octubre de 2021, esta Delegación Federal, notificó al C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de Comercializadora de Minerales Cerámicos, S.A. de C.V., Promoviente del proyecto denominado Banco de Arcilla Saldaña COMINSA, del Municipio de Pinos, Estado Zacatecas, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo forestal a través del trámite unificado modalidad A, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de \$ 471,640.06 cuatrocientos setenta y un mil seiscientos cuarenta 06/100 M.N., por concepto de compensación ambiental para realizar actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 33.68 hectáreas con vegetación de Matorral crasicaule, preferentemente en el Estado de Zacatecas.

Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del término establecido por el artículo 123, párrafo segundo del Reglamento de la LGDFS, mediante escrito registrado el día 16 de





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



diciembre del 2021, ante el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con número de folio del Sistema Institucional de Control de Gestión ZAC/2021-0001001, C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de Comercializadora de Minerales Cerámicos, S.A. de C.V., Promovente, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ 471,640.06 cuatrocientos setenta y un mil seiscientos cuarenta 06/100 M.N., por concepto de compensación ambiental, dando cumplimiento al Resultando que antecede, dando cumplimiento al Resultando que antecede.

XI. Conforme al lineamiento DÉCIMO del Acuerdo y al artículo 44 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, esta Delegación Federal dictaminó la viabilidad ambiental del proyecto que obliga a esta Unidad Administrativa a considerar, en los procesos de evaluación de impacto ambiental, los posibles efectos de las actividades a desarrollarse, en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de los elementos que los conforma, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación, así como la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, para lo cual, esta Delegación Federal en Zacatecas sustentó su decisión en los siguientes razonamientos:

- La superficie que será sujeta a cambio de uso de suelo forestal es de 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), y de acuerdo a la cartografía presentada de uso de suelo y vegetación, se ubica en una región donde predomina vegetación de clima templado frío con cierto grado de perturbación antropogénica, por lo que se considera una región donde no existen muchas alternativas de desarrollo socioeconómico, sin embargo sigue siendo terreno forestal por el simple hecho de sustentar vegetación forestal; por lo que se considera que la realización del proyecto tendrá un impacto leve en el sitio del proyecto y poco significativo en la cuenca hidrológico-forestal, ya que no pone en riesgo su integridad funcional, ni se afectarán significativamente los procesos ecológicos en el área, ya que comparte características con sus colindancias, especialmente, tomando en consideración las medidas preventivas y de mitigación propuestas por el Promovente.
- Que el ecosistema que se verá afectado corresponde a Matorral crasicaule con nopaleras y pastizal natural en buen estado de conservación, el cual ocupa una amplia extensión dentro de la cuenca hidrológico-forestal, delimitada para efectos del presente estudio.
- Que de acuerdo a los muestreos realizados de flora y fauna tanto en el área sujeta a cambio de uso de suelo como en la cuenca hidrológico-forestal, se determinó que todas las especies vegetales que se removerán y las especies de fauna a las cuales se les verá reducido su hábitat, están bien representadas en áreas dentro de la cuenca hidrológico-forestal, para el caso de las especies de flora, se garantiza la permanencia de dichas especies considerando que las áreas no afectadas continuarán con los procesos de sucesión ecológica y para el caso de las especies de fauna y considerando que las especies que se reportaron no requieren grandes extensiones de hábitat, éstas se desplazarán a sitios mayor conservados, sin problema de afectar sus poblaciones.
- De acuerdo con la información presentada en el Documento Técnico Unificado y en la información complementaria, las actividades contempladas en el proyecto presentan efectos al ambiente que pueden prevenirse y mitigarse; asimismo, de acuerdo con el análisis efectuado, las medidas de prevención y mitigación propuestas.
- coadyuvarán en la atenuación de los impactos provocados por la realización del proyecto, específicamente a los factores de flora, fauna, suelo y agua.



- De acuerdo a la información técnica se determinó que, con el cambio de uso de suelo forestal, no se contraviene ningún ordenamiento jurídico aplicable, de acuerdo a la ubicación del área del proyecto.
- El predio no se ubica en alguna Región Hidrológica Prioritaria, Región Terrestre Prioritaria, Región Marítima Prioritaria o alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves o Sitio Ramsar.
- No se prevé que los impactos ambientales que se identificaron para el proyecto puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; aunado a que El Promoviente ejecutará diversas medidas de prevención y mitigación que permitan reducir el impacto del proyecto.

Que por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 14, 18, 26, 32 Bis fracciones I, III y IX, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 7 fracción V, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 58 fracción I, 93, 98 y 163, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 3 fracción I y XIX, 4, 5 fracciones II, X, XI y XXI, 15 fracciones IV, VI, XI y XII, 28 primer párrafo y fracción VII, 30, 34 y 35 párrafos primero, segundo y último, 35 BIS, 109 BIS 1 y 176 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 2, 3 fracciones I Ter, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4 fracciones I, IV, V y VII, 5 inciso O) fracciones I y II, 9 primer párrafo, 21, 37 primer párrafo, 44, 45 fracción II, 47 y 49 del Reglamento de la LGEEPA; 2, 3, 16 fracciones VII, IX y X, 35, 57 fracción I y 59, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXIV, 19 fracciones XXIII, XXV, XXVI y XXVIII, y, 40 fracciones IX inciso c) y XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y en el Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan, esta Delegación Federal en el ejercicio de sus atribuciones y con sustento en las disposiciones y ordenamientos invocados, determina que el proyecto, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es ambientalmente viable, por lo tanto ha resuelto AUTORIZARLO DE MANERA CONDICIONADA, EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y AUTORIZAR POR EXCEPCIÓN EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES, debiéndose sujetar a los siguientes:

## TÉRMINOS

**PRIMERO.-** La presente resolución del Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal modalidad A Particular, autoriza en en materia de impacto ambiental y por excepción el cambio de uso de suelo forestal derivado de la remoción de vegetación forestal en una superficie de 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), para el desarrollo del **Proyecto Banco de Arcilla Saldaña COMINSA**, con ubicación en el municipio de **Pinos en el estado de Zacatecas**, promovido por el C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías, Representante Legal de Comercializadora de Minerales Cerámicos, S.A. de C.V.

### Características del proyecto que se autoriza

El cambio de uso de suelo forestal que se autoriza, corresponde al tipo de vegetación de matorral crasicaule y pastizal natural y comprende un solo polígono cuya superficie es de 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), el cual se encuentra delimitado por las coordenadas UTM, siguientes:

### Características del proyecto que se autoriza





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2022** *Ricardo Flores*  
Año de *Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

El cambio de uso de suelo forestal que se autoriza, corresponde al tipo de vegetación de bosque de táscate y comprende un polígono cuya superficie es de 10-20-68.44 (Diez Hectáreas con veinte áreas y sesenta y ocho punto cuarenta y cuatro centiáreas), el cual se encuentra delimitado por las coordenadas UTM, siguientes:

### Coordenadas del proyecto Banco de Arcilla Saldaña COMINSA

ÁREA DE CUS POLIGONO MOSCOS			ÁREA DE CUS POLIGONO RINCÓN GRANDE		
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
1	250151.462	2475932.906	141	250669.010	2476012.160
2	250164.109	2475865.945	142	250625.262	2476015.487
3	250131.255	2475856.198	143	250591.477	2476017.424
4	250101.711	2475856.365	144	250548.072	2476015.153
5	250072.175	2475863.719	145	250508.063	2476015.898
6	250041.943	2475883.414	146	250472.176	2476011.752
7	250011.354	2475893.413	147	250478.627	2475912.026
8	249977.797	2475901.278	148	250514.572	2475917.498
9	249944.021	2475903.110	149	250542.561	2475919.604
10	249918.273	2475898.879	150	250586.902	2475916.162
11	249906.618	2475878.280	151	250607.946	2475923.641
12	249896.879	2475857.610	152	250623.884	2475927.504
13	249878.176	2475807.744	153	250646.590	2475922.763
14	249837.451	2475812.444	154	250653.442	2475918.374
15	249791.425	2475812.908	155	250665.660	2475901.121
16	249803.583	2475865.103	156	250720.732	2475895.238
17	249821.216	2475898.533	157	250783.533	2475871.505
18	249836.852	2475921.571	158	250820.980	2475845.787
19	249856.384	2475941.561	159	250842.175	2475808.362
20	249880.360	2475959.101	160	250850.919	2475782.078
21	249905.525	2475973.517	161	250851.651	2475746.408
22	249937.514	2475980.493	162	250946.112	2475755.717
23	249976.761	2475983.957	163	250942.446	2475807.763
24	249997.611	2475984.363	164	250932.948	2475839.311
25	250019.520	2475983.404	165	250926.004	2475870.369
26	250029.449	2475984.738	166	250913.537	2475915.953
27	250042.227	2476014.794	167	250871.599	2475942.635
28	250143.754	2475980.182	168	250848.098	2475957.119
<b>SUPERFICIE= 38,584.337 m<sup>2</sup></b>			169	250824.799	2475977.820
			170	250803.980	2475981.262
			171	250804.011	2475981.507
			172	250776.918	2475978.834
			173	250774.999	2475966.490
			174	250748.469	2475969.793
			176	250749.890	2475983.247
			177	250707.516	2475998.395

### Coordenadas del proyecto Banco de Arcilla Saldaña COMINSA

Vértice	Coordenadas	Vértice	Coordenadas
---------	-------------	---------	-------------





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 <sup>Ricardo</sup> Flores  
Año de <sup>Magón</sup>  
GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS

	X	Y		X	Y
29	250672.137	2476120.292	87	250163.014	2475950.054
30	250672.095	2476131.827	88	250164.938	2475949.922
31	250674.168	2476143.731	89	250167.088	2475950.102
32	250735.178	2476370.788	90	250169.102	2475950.638
33	250731.728	2476388.119	91	250171.599	2475951.222
34	250727.571	2476403.516	92	250174.731	2475951.955
35	250503.779	2476400.193	93	250177.883	2475952.692
36	250295.057	2476301.480	94	250181.020	2475953.673
37	250269.785	2476285.824	95	250184.158	2475954.655
38	250246.791	2476266.982	96	250191.197	2475957.646
39	250198.047	2476217.257	97	250191.672	2475957.894
40	250191.000	2476208.803	98	250194.144	2475959.276
41	250184.208	2476197.115	99	250195.061	2475959.983
42	250179.308	2476182.786	100	250196.760	2475961.295
43	250177.463	2476166.490	101	250198.601	2475963.034
44	250178.461	2476154.466	102	250200.077	2475964.768
45	250201.221	2476018.374	103	250201.248	2475966.191
46	250211.665	2475978.782	104	250202.347	2475968.020
47	250211.913	2475977.297	105	250203.468	2475969.884
48	250212.003	2475976.247	106	250204.301	2475972.176
49	250212.135	2475973.861	107	250204.513	2475974.904
50	250212.053	2475971.289	108	250204.111	2475978.627
51	250211.610	2475967.928	109	250194.312	2476017.477
52	250210.975	2475965.120	110	250171.509	2476153.598
53	250210.508	2475963.659	111	250170.430	2476166.595
54	250209.689	2475961.461	112	250172.438	2476184.330
55	250209.088	2475960.092	113	250177.808	2476200.034
56	250208.031	2475958.069	114	250185.245	2476212.831
57	250206.487	2475955.870	115	250192.851	2476221.955
58	250204.605	2475953.731	116	250242.059	2476272.155
59	250202.907	2475952.338	117	250265.706	2476291.531
60	250201.548	2475951.363	118	250291.707	2476307.639
61	250200.257	2475950.575	119	250502.158	2476407.170
62	250199.002	2475949.921	120	250732.861	2476410.595
63	250197.194	2475949.154	121	250738.594	2476389.485
64	250195.179	2475948.535	122	250742.362	2476370.551
65	250193.399	2475948.112	123	250680.928	2476141.915
66	250173.940	2475943.667	124	250679.147	2476132.094
67	250172.583	2475943.358	125	250679.109	2476120.919
68	250170.406	2475942.986	126	250684.642	2476100.583
69	250167.655	2475942.693	127	250693.652	2476084.807
70	250166.267	2475942.644	128	250691.233	2476083.075
71	250164.880	2475942.595	129	250703.302	2476067.542
72	250160.823	2475942.825	130	250708.558	2476051.545
73	250158.743	2475943.149	131	250716.257	2476032.550
74	250157.901	2475943.343	132	250725.427	2476013.593
75	250155.488	2475944.105	133	250740.210	2475988.369
76	250154.701	2475944.389	134	250749.890	2475983.247
77	250152.704	2475945.262	135	250735.577	2475988.363
78	250150.917	2475946.204	136	250721.895	2476011.708
79	250149.110	2475947.331	137	250712.550	2476031.048





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2022 **Ricardo Flores**  
Año de **Magón**  
SECRETARÍA DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

80	250145.333	2475970.497	138	250704.851	2476050.042
81	250156.006	2475954.442	139	250700.039	2476065.286
82	250156.006	2475954.442	140	250688.007	2476080.766
83	250157.088	2475953.163	141	250676.101	2476102.834
84	250158.872	2475951.729	<b>Superficie = 9,411.475 m<sup>2</sup></b>		
85	250160.520	2475950.844			
86	250161.638	2475950.422			

**En ese sentido se presenta las superficies que conforman al proyecto.**

El volumen de las materias primas forestales a remover con el cambio de uso de suelo forestal y el Código de identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales, son los siguientes:

**Código de identificación:** C-32-038-ESA-002/22

En resumen, se presentan los valores obtenidos de los volúmenes maderables y no maderables por tipo de vegetación presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo.

*Total de volúmenes maderables y no maderables por tipo de vegetación presente en el sitio sujeto a cambio de uso.*

Estimación Volumen maderable y no maderable en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo (CUS)						
Vegetación	Volumen Maderable (m <sup>3</sup> )				Volumen No Maderable (m <sup>3</sup> )	
	Modelo Matemático		Cubicación de árbol en pie		Peso seco	
	1 ha tipo	CUS	1 ha tipo	CUS	1 ha tipo	CUS
Matorral Crasicaule con nopalera MC/MN	7.51	37.39	44.46	196.29	317	1400
Pastizal Natural PN	30.28	175.35	24.29	140.66	152	881
<b>TOTAL</b>		<b>212.74</b>		<b>336.95</b>		<b>2,281</b>

- El volumen maderable presente en el sitio sujeto a cambio de uso de suelo estimado por el modelo matemático es de 212.74 m<sup>3</sup>.
- El volumen maderable que se estimó por medio de la cubicación en pie para el sitio sujeto a cambio de uso de suelo es de 336.95 m<sup>3</sup>.
- El volumen no maderable estimado por medio del peso seco para el sitio sujeto a cambio de uso de suelo es de 2,281 m<sup>3</sup>.

**SEGUNDO.** En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, de conformidad con el artículo 126 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Zacatecas, la solicitud de remisiones forestales con las que acreditará la legal procedencia de las mismas.

**TERCERO.** De conformidad con lo dispuesto en el lineamiento Décimo del Acuerdo y lo establecido por el artículo párrafo cuarto del artículo 35 de la LGEEPA que establece que una vez evaluado el documento





mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta Delegación Federal establece que la ejecución de las actividades autorizadas del proyecto, estarán sujetas a la descripción contenida en el DTU-A y a las coordenadas UTM a las que refiere el Término I inciso b), así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes:

## CONDICIONANTES:

- I. Con base en lo estipulado en los artículos 28 de la LGEEPA y 44 fracción III del REIA, esta DGGFS determina que el Promovente deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que propuestas en el DTU-A, las cuales son viables de ser instrumentadas y congruentes con la protección al ambiente de la zona de estudio del proyecto evaluado, por lo que el Promovente deberá mostrar evidencia e indicadores de evaluación para llevar a cabo su adecuada ejecución como se señala en la Condicionante II, del presente oficio resolutivo.

Con fundamento en lo establecido en los artículos 45 fracción II y 48 del REIA, El Promovente deberá cumplir con lo siguiente:

Se deberá de dar cumplimiento al Programa de Rescate y Reforestación propuesto en el DTU.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el Promovente deberá asignar personal capacitado para la ejecución de los trabajos, los resultados de dichas acciones deberán registrarse en una bitácora de campo que incluya la descripción de las actividades realizadas y deberá contener la siguiente información:

- En caso de rescatar raqueta o cladiolos del nopal para realizar la reforestación. Se deberá contemplar el rescate de partes de ellos (frutos, semillas, esquejes, hijuelos), para su posterior desarrollo en viveros y posterior plantación en las áreas destinadas a la revegetación.
  - Justificar las acciones realizadas 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.
  - Para el área destinada a la reforestación, se deberán aplicar 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 incisos anteriores, considerando un período de seguimiento de por lo menos tres años.
  - Evaluación de los indicadores de seguimiento de las medidas a utilizar que ofrezcan evidencia del resultado favorable del rescate y la reubicación realizada (por ejemplo: % de sobrevivencia de las especies plantadas).
  - Calendarización de actividades y acciones que se vayan desarrollando.
  - Medidas de mitigación o compensación adicionales derivadas de los posibles impactos originados por la aplicación de las acciones del programa de rescate y reubicación de las especies vegetales anexo a la presente resolución.
- II. En las actividades para la protección de fauna silvestre propuestas por el **promovente** deberán considerar las especies que serán protegidas, entre las que se deberán incluir en caso de detectar alguna, de aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las que presenten lento desplazamiento. Las actividades deberán considerar los puntos que a continuación se mencionan, los cuales no son limitativos para que el Promovente pueda incluir otros que puedan contribuir al éxito de las mismas:



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- Identificación y descripción de las áreas de liberación, e indicar las especies y número de individuos que, en su caso serán ahuyentados y/o reubicados.
  - Reporte de las actividades y resultados obtenidos (incluir anexo fotográfico que evidencien las acciones realizadas).
- III De realizarse el mantenimiento de maquinaria en el área del **proyecto**, este deberá efectuarse sobre superficies provisionales cubiertas con material impermeable que impidan la contaminación del suelo y los cuerpos de agua. En caso de derrame accidental de aceites o combustibles en el área del proyecto, se procederá a remediar el suelo o el cuerpo de agua afectado y deberá dar aviso de inmediato a la autoridad competente para que se pronuncie al respecto. Los resultados deberán anexarse en los informes semestrales establecidos en el Término XVII del presente oficio resolutivo. De igual forma, **el Promovente** deberá establecer los términos contractuales para que el constructor cumpla con las medidas de mitigación propuestas, así como con las condicionantes que sean aplicables durante las diferentes etapas del proyecto.
- IV El material producto del despalme deberá ser dispuesto en sitios donde se llevará a cabo la revegetación con las especies rescatadas de tal forma que sea perpendicular a la pendiente para que no se obstruya el escurrimiento superficial del agua, así como a la vegetación natural.
- V La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos (motosierra) y manual (hachas y machete) y no se deberán utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual y direccional para evitar daños a la vegetación aledaña a las áreas del proyecto, así como para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre a zonas seguras, fuera del proyecto.
- VI Los residuos forestales resultantes del desmonte deberán ser triturados o picados y acomodados en curvas a nivel en el área destinada para realizar las terrazas y la revegetación con las partes de las especies vegetales que fueron rescatadas, evitando su apilamiento y la obstrucción de los escurrimientos naturales de agua.
- VII Presentar ante esta Delegación Federal para su seguimiento, en un plazo de **3 meses** contados a partir de la recepción de la presente resolución, el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, el cual tendrá como objetivo el seguimiento a los impactos identificados en el DTU-A e información complementaria del **proyecto**, así como la cuantificación de la eficacia de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas por El Promovente, y las condicionantes establecidas en el presente oficio resolutivo.
- VIII El Promovente deberá presentar de manera semestral ante la Delegación de la PROFEPA en el estado Zacatecas, con copia a esta Delegación Federal, un reporte de los resultados obtenidos de dichas actividades, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo en las distintas etapas del **proyecto**. El programa deberá de considerar como contenido mínimo los siguientes puntos:
- Indicadores para medir el éxito de las medidas instrumentadas.
  - Acciones de respuesta cuando con la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados.
  - Plazos de ejecución de las acciones y medidas.
- IX. Deberán realizarse las obras de conservación de suelos, en la superficie que ocupará el sitio de reforestación, con las características expuestas en el documento técnico unificado.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- X. Se utilizará todo el suelo removido para dispersarlo y nivelar el suelo, este incremento de la capa de suelo, ofrecerá una mayor oferta de nutrientes a la vegetación de rescate que será dispuesta en dicha superficie.
- XI. Se deberá llevar a cabo el taller de inducción, propuesto en el documento técnico unificado, el cual consiste en realizar una serie de pláticas en los cuales se consideran los módulos de biodiversidad, agua, aire y normatividad ambiental.
- XII. No realizar bajo ninguna circunstancia:
- Actividades de compra, venta, captura, colecta, comercialización, tráfico o caza de los individuos de especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas presentes en la zona del **proyecto** o sus inmediaciones, durante las diferentes etapas que comprende el **proyecto**. Será responsabilidad del representante legal del predio, adoptar las medidas que garanticen el cumplimiento de esta disposición; además, será responsable de las acciones que contrario a lo dispuesto realicen sus trabajadores o empresas contratistas.
  - El vertimiento del material producto de excavaciones y/o producto de las obras y/o actividades de las distintas etapas, en zonas de escorrentías superficiales y/o sitios que sustenten vegetación forestal, así como, verter o descargar cualquier tipo de materiales, sustancias o residuos contaminantes y/o tóxicos que puedan alterar las condiciones de escorrentías.
  - Rebasar la superficie de desmonte y despalme fuera de las coordenadas UTM para la cual fue autorizado el cambio de uso del suelo forestal del **proyecto**, establecidas en el Término III de la presente autorización.
  - Llevar a cabo acciones de reforestación y revegetación con especies exóticas y/o agresivas que puedan provocar desplazamiento y competencia de poblaciones vegetales nativas y del tipo de vegetación por afectar, por lo que deberá plantar especies vegetales acordes a las características de la zona, exclusivamente especies nativas.
- XIII. El desarrollo del **proyecto** no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para otro tipo de obras distintos a las que en este instrumento se autorizan, ni el establecimiento de campamentos, por lo que de ser necesarios e impliquen la afectación de vegetación forestal adicional a la autorizada, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- XIV. Durante la remoción de la vegetación y suelo deberá considerar las técnicas apropiadas para garantizar la conformación y estabilización de los taludes, con ángulos de inclinación respecto a la horizontal que permitan incorporar el material producto del despalme, como medida de restauración una vez que se concluya la etapa de preparación del sitio.
- XV. Establecer las medidas apropiadas para garantizar que durante el desarrollo del **proyecto** las emisiones de polvo o gases de combustión, no afecten la calidad de vida de los trabajadores y/o habitantes de comunidades cercanas al mismo.
- XVI. Dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a la recepción del presente resolutivo, se deberá notificar por escrito a esta Delegación Federal, quién será el responsable técnico de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo forestal autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XVII del presente resolutivo.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



XVII. 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.

**CUARTO.** El **Promovente** será el único responsable de garantizar la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de todos aquellos impactos ambientales atribuibles al desarrollo de las actividades del proyecto, que no hayan sido considerados por el mismo, en la descripción contenida en el DTU-B.

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del proyecto, así como en su área de influencia, la Secretaría podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el artículo 170 de la LGEEPA.

**QUINTO.** La presente autorización tendrá una vigencia para llevar a cabo las actividades de remoción de vegetación forestal derivada de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 10 años y llevar a cabo las obras y actividades de construcción, operación y abandono del Proyecto Banco de Arcilla Saldaña COMINSA de 11 años.

La vigencia otorgada para el **proyecto** podrá ser modificada a solicitud de El Promovente, previa acreditación de haber cumplido satisfactoriamente con todos los Términos y Condicionantes del presente resolutivo, así como de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas por el Promovente en la documentación presentada.

Para lo anterior, deberá solicitar por escrito a esta Delegación Federal en Zacatecas, la aprobación de su solicitud, conforme a lo establecido en el trámite COFEMER con número de homoclave SEMARNAT-04-008 de forma previa a la fecha de su vencimiento, cabe señalar que dicho trámite corresponde únicamente en materia de impacto ambiental.

Asimismo, dicha solicitud deberá acompañarse de un informe suscrito por el representante legal de El Promovente, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir verdad, sustentándolo en el conocimiento previo de El Promovente a las fracciones II, IV y V del artículo 420 Quáter del Código Penal Federal.

El informe antes citado deberá detallar la relación pormenorizada de la forma y resultados alcanzados con el cumplimiento a los Términos y Condicionantes establecidos en la presente autorización.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado Zacatecas, a través de la cual dicha instancia haga constar la forma como el **Promovente** ha dado cumplimiento a los Términos y Condicionantes establecidos en la presente autorización; en caso contrario, no procederá dicha gestión.

**SEXTO.** De conformidad con los artículos 35 último párrafo de la LGEEPA y 49 de su REIA, la presente autorización se refiere única y exclusivamente a los impactos ambientales por la remoción de la vegetación forestal descritas en su Término Primero para el **proyecto**, asimismo, esta autorización no exime a su titular de solicitar y obtener aquellas otras licencias, permisos o autorizaciones que, en su caso, corresponda otorgar a otras autoridades Federales, Estatales o Municipales, para el desarrollo o ejecución del proyecto.

**SÉPTIMO.** La presente resolución no autoriza la construcción, operación y/o ampliación de ningún tipo de infraestructura, ni el desarrollo de actividades que no estén listadas en el Término Primero del presente oficio;



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



sin embargo, en el momento que el **Promovente** decida llevar a cabo cualquier actividad diferente a la autorizada, directa o indirectamente vinculada al **proyecto**, deberá indicarlo a esta Delegación Federal, atendiendo lo dispuesto en el Término XVII del presente oficio.

**OCTAVO.** El Promovente queda sujeta a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, para que esta Delegación Federal proceda, conforme a lo establecido en su fracción II, y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

**NOVENO.** El Promovente, en el supuesto de que decida realizar modificaciones al **proyecto**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta Delegación Federal, en los términos previstos en el artículo 28 del REIA, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los Términos y Condicionantes del presente oficio. Para lo anterior, previo al inicio de las obras y/o actividades que se pretendan modificar, El Promovente deberá notificar dicha situación a esta Delegación Federal en Zacatecas, en base al trámite COFEMER con número de homoclave SEMARNAT-04-008. Queda prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.

**DÉCIMO.** El Promovente deberá presentar informes de cumplimiento de los Términos y Condicionantes del presente resolutivo y de las medidas que propuso en el DTU-A. El informe citado, deberá ser presentado a la Delegación de la PROFEPA en el estado de Zacatecas con una periodicidad semestral durante el tiempo de ejecución solicitado, una copia de este informe deberá ser presentado ante esta Delegación Federal. El primer informe será presentado seis meses después de recibido el presente resolutivo.

**DÉCIMO PRIMERO.** La presente resolución a favor del Promovente es personal, por lo que de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, en el cual dicho ordenamiento dispone que el Promovente deberá dar aviso a la Secretaría del cambio de titularidad de la autorización, por lo que en caso de que esta situación ocurra deberá ingresar un acuerdo de voluntades en el que se establezca claramente la cesión y aceptación total de los derechos y obligaciones de la misma, asimismo, deberá de dar cumplimiento al artículo 17 del Reglamento de la LGDFS que establece que las modificaciones de los datos inscritos deberán informarse al Registro, mediante aviso.

**DÉCIMO SEGUNDO.** - La SEMARNAT, a través de la PROFEPA, vigilará el cumplimiento de los Términos y Condicionantes establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de impacto ambiental y forestal. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental y 154 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 174 de su Reglamento.

**DÉCIMO TERCERO.-** Se hace del conocimiento al **C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías**, representante legal y promovente, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la LGEEPA, LGDFS y sus Reglamentos respectivos, así como el **Acuerdo** y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en los artículos 176 de la LGEEPA, 163 de la LGDFS y 3, fracción XV, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

**DÉCIMO CUARTO.** - La presente resolución quedará inscrita en el Libro del Registro Forestal de ese estado de Zacatecas, de conformidad con el artículo 40, fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Ricardo Flores Magón  
Año de Magón  
PRECURSOS DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

**DÉCIMO QUINTO.** - Notifíquese personalmente esta resolución al **C. Ing. Luis Fernando Estrella Farías**, representante legal y promovente, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

**ATENTAMENTE  
EL ENCARGADO DEL DESPACHO.**



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL  
EN ZACATECAS

**ING. JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ LEÓN.**

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Zacatecas, previa designación, firma el presente, el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

"Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica".

- C.c.e.p. C. Titular de la Unidad Coordinadora de Delegaciones.-Presente.
- C.c.e.p. Ing. Alberto Julián Escamilla Nava.- Director General de Gestión Forestal y de Suelos.- México, CDMX.
- C.c.e.p. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Zacatecas.- Ciudad.
- C.c.e.p. Secretaría del Agua y Medio Ambiente.- Zacatecas, Zacatecas.
- C.c.e.p. Gerencia Estatal de la CONAFOR en Zacatecas.-Ciudad.
- C.c.e.p. Ing. José Luis Rodríguez León.- Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.- Edificio.
- C.c.e.p. C. Presidente Municipal de Pinos, Zacatecas.
- Expediente.
- Minutario.

**ING. JLR/LPCM/JCCD/ladr**

<sup>1</sup>En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

