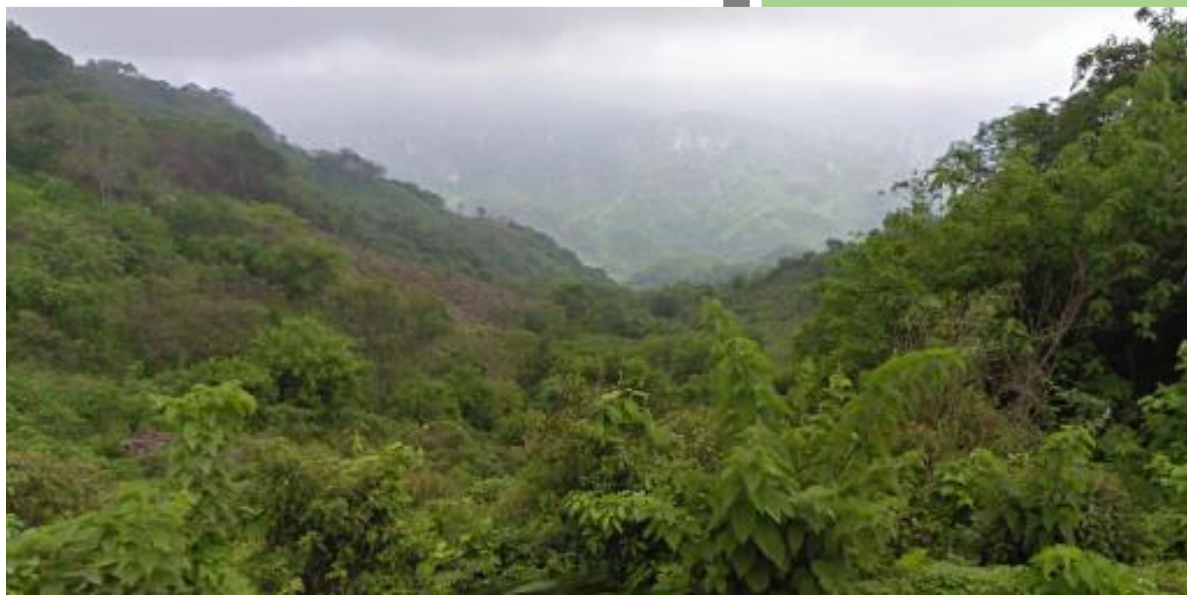


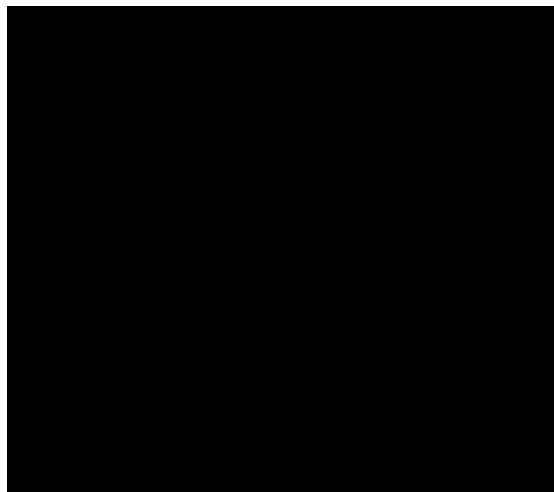
**Proyecto “Exploración Pánuco 2019”
Informe Preventivo de Impacto Ambiental**



Noviembre del 2019

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO



CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO.....	1
I.1. Proyecto.....	1
I.1.1 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto.....	2
I.1.3 Inversión requerida.....	3
I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.....	3
I.1.5 Duración total de Proyecto.....	3
I.2. Promovente.....	4
I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes	4
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal:	4
I.3. Responsable del Informe Preventivo	5

INDICE DE TABLAS

Tabla I. 1 Actividades a desarrollar en el proyecto Exploración Pánuco.....	4
---	---

INDICE DE FIGURAS

Figura I. 1 Ubicación del proyecto dentro del estado de Sinaloa.....	1
Figura I. 2 Vías de acceso al proyecto y ubicación respecto a la ciudad de Mazatlán	2
Figura I. 3 Planillas sobre caminos	3

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE DEL ESTUDIO

I.1. Proyecto

El proyecto se denomina "Exploración Pánuco 2019".

I.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto de acuerdo a deslinde municipal oficial (Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades, INEGI) se localiza en su totalidad dentro del municipio de Concordia, en la parte sur del estado de Sinaloa, aproximadamente a 215 km de la capital del Estado con dirección al suroeste y a 20 km lineales de la cabecera municipal de concordia hacia el noroeste, entre las localidades de Pánuco y Guayanera.

Para llegar al sitio del proyecto desde el puerto de Mazatlán, hay que dirigirse hacia el noroeste en dirección al poblado de Villa Unión por la carretera federal 15, prosiguiendo sobre la misma carretera hacia Pitarrilla en dirección hacia el poblado de Concordia, continuando hacia el poblado de Pánuco.

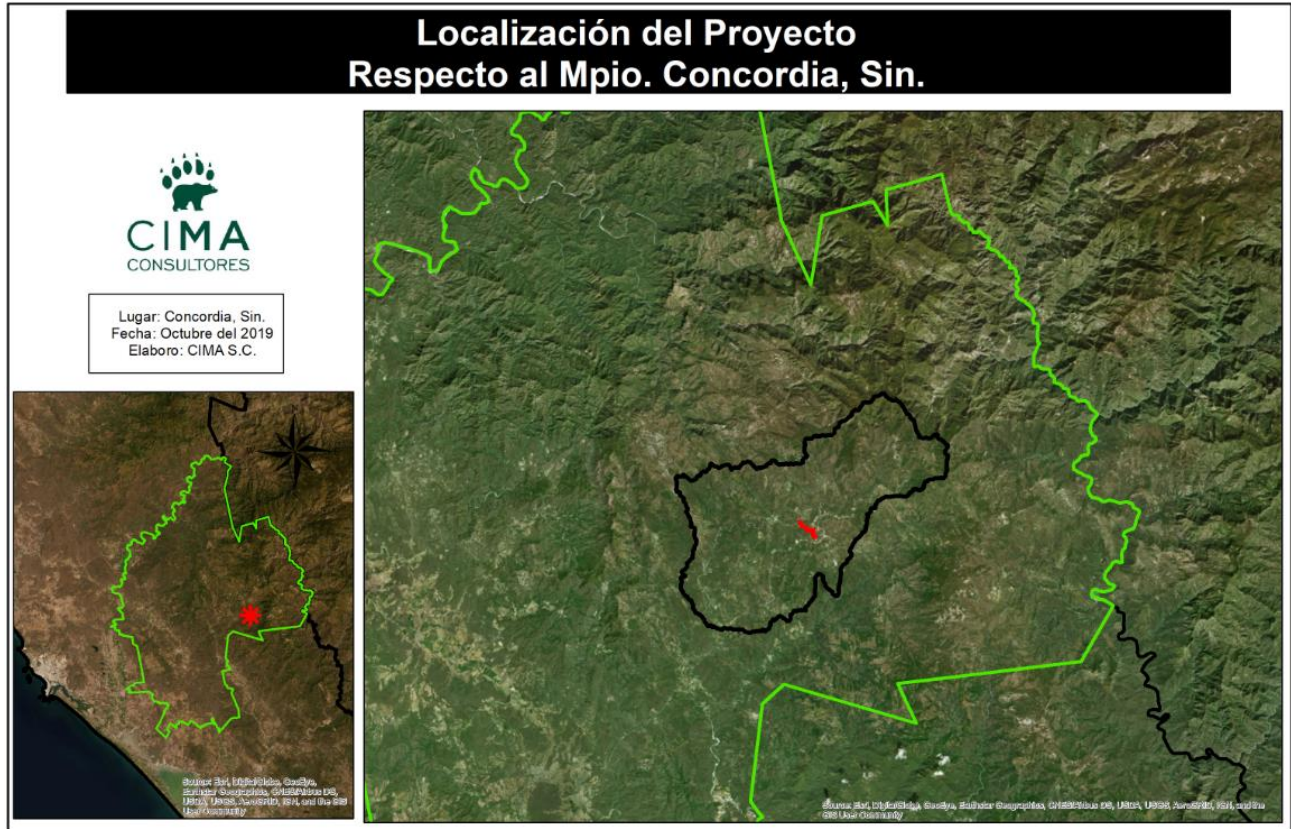


Figura I. 1 Ubicación del proyecto dentro del estado de Sinaloa.

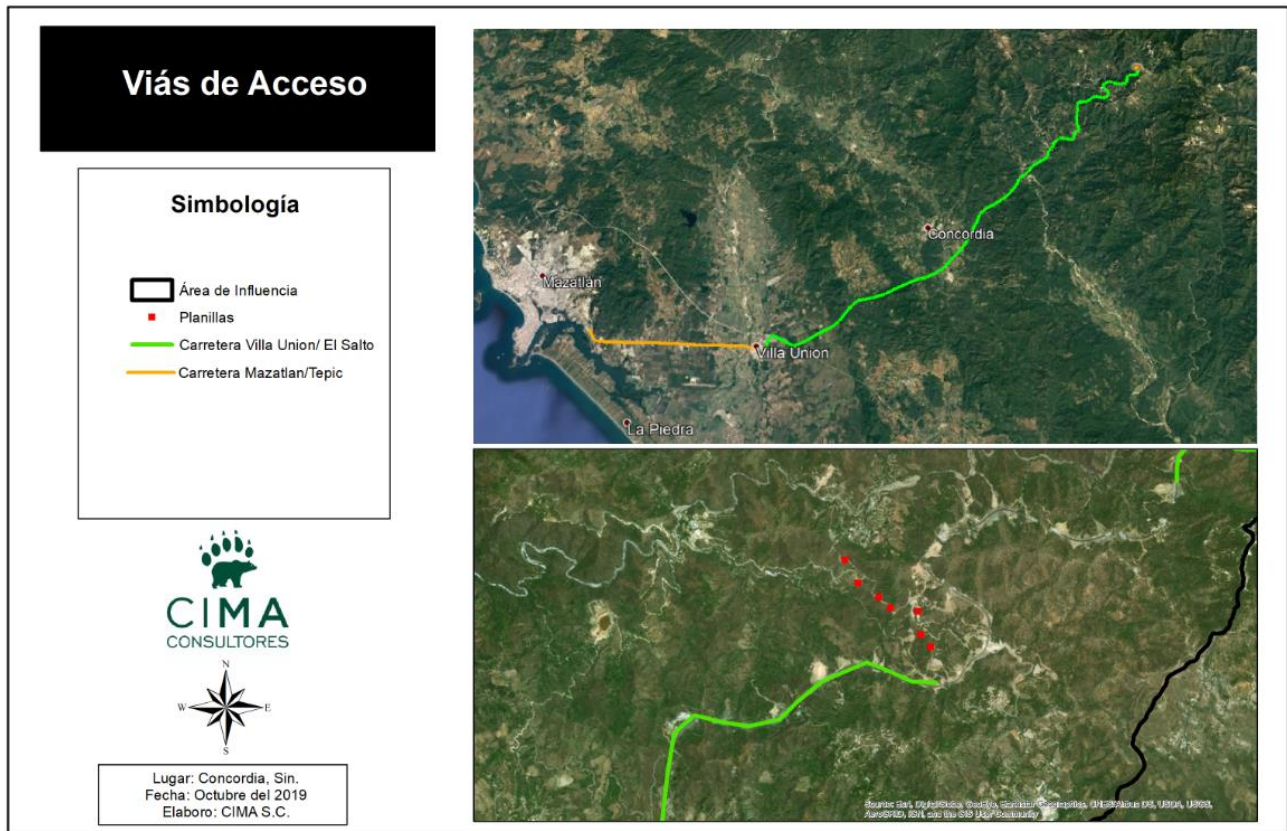


Figura I. 2 Vías de acceso al proyecto y ubicación respecto a la ciudad de Mazatlán

I.1.2. Superficie total del predio y del proyecto

El proyecto de exploración minera “**Exploración Pánuco 2019**” se ubica al centro del área de influencia delimitada, dentro de la concesión minera “Panuco 4” formando parte del ejido “Panuco” la cual cuenta con 1,515 hectáreas. Dicho proyecto de exploración pretende desarrollarse en una superficie de **0.0063 hectáreas**, destinadas a la conformación de **7 planillas de 3 x 3** metros cada una, lo que representa un 0.0000499 % de afectación dentro del área de influencia delimitada.

Para acceder a las áreas solicitadas se emplearán los caminos existentes dentro del predio por lo que no será necesario construir nuevos caminos, la totalidad de la superficie solicitada no cuenta con vegetación forestal ya que las planillas fueron ubicadas estratégicamente en superficies que carecen de vegetación y en caminos ya existentes. Cabe mencionar que la maquinaria a utilizar es portátil y puede ser transportada por personas hasta la ubicación de la planilla.

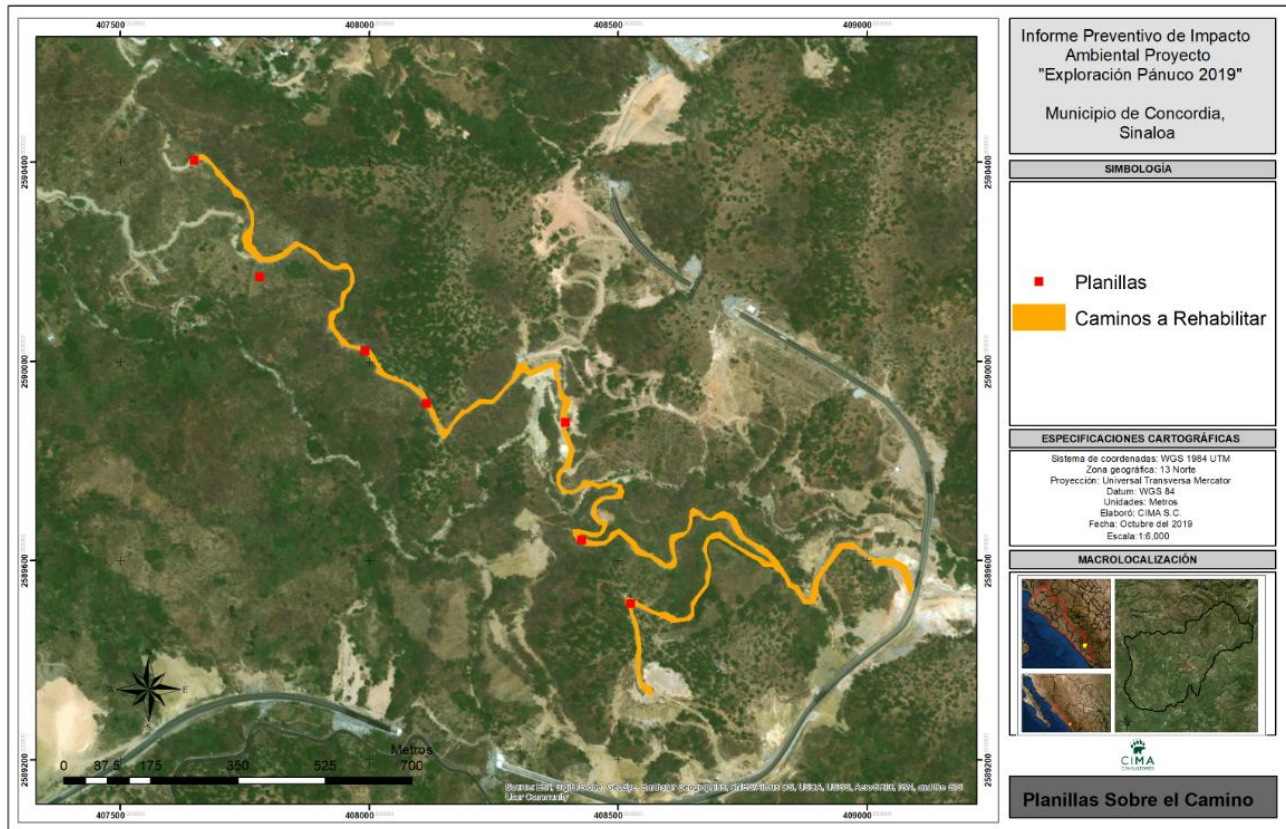


Figura I. 3 Planillas sobre caminos

I.1.3. Inversión requerida

La inversión para el proyecto de exploración asciende a los **80,000.00 (ochenta mil dólares) equivalente a 1,556,580.00 pesos mexicanos de acuerdo al tipo de cambio del día 11 de Noviembre de 2019 publicado en el diario oficial de la federación (19.46 Pesos por dólar).**

I.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

En la realización de las obras de exploración se generarán 4 empleos directos y se estima que existan alrededor de 8 empleos indirectos, para la mano de obra no calificada se plantea la contratación de pobladores de las localidades cercanas en donde se ubica el proyecto.

I.1.5 Duración total de Proyecto

La duración total del proyecto de exploración es de **2 años** contados a partir de la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental. En el siguiente diagrama de Gantt se muestra la duración que tendrá el Proyecto.

Tabla I. 1 Actividades a desarrollar en el proyecto Exploración Pánuco.

Actividad		Meses											
Planificación	Planteamiento												
	Diseño de obra												
Preparación de sitio/ construcción	Planeación, logística, contrataciones												
	Rescate Fauna en planillas												
	Conformación manual de planillas, despalme y nivelación												
Operación	Inicio de exploración												
	Barrenación												
	Transporte de muestras												
	Medidas de mitigación Suelo y Agua												
Mantenimiento	Mantenimiento de Maquinaria												
Abandono de sitio	Limpieza de planillas												
	Clausura de brocales												
	Retiro de maquinaria												
	Supervisión ambiental y monitoreo												

I.2. Promovente

[Redacted]

1.2.1. Registro Federal de Contribuyentes

[Redacted]

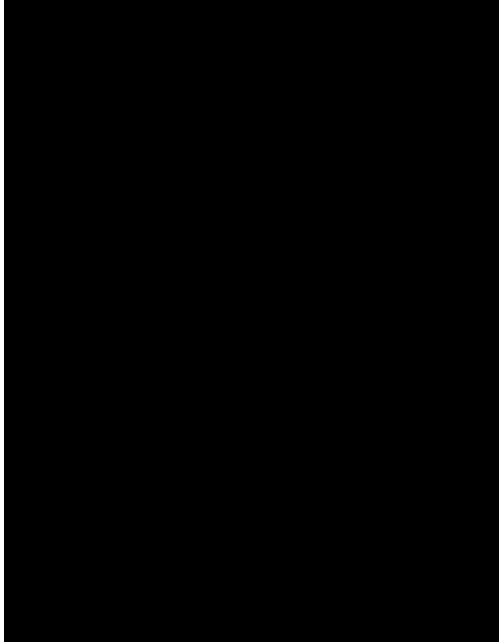
1.2.2. Nombre y cargo del representante legal:

[Redacted]

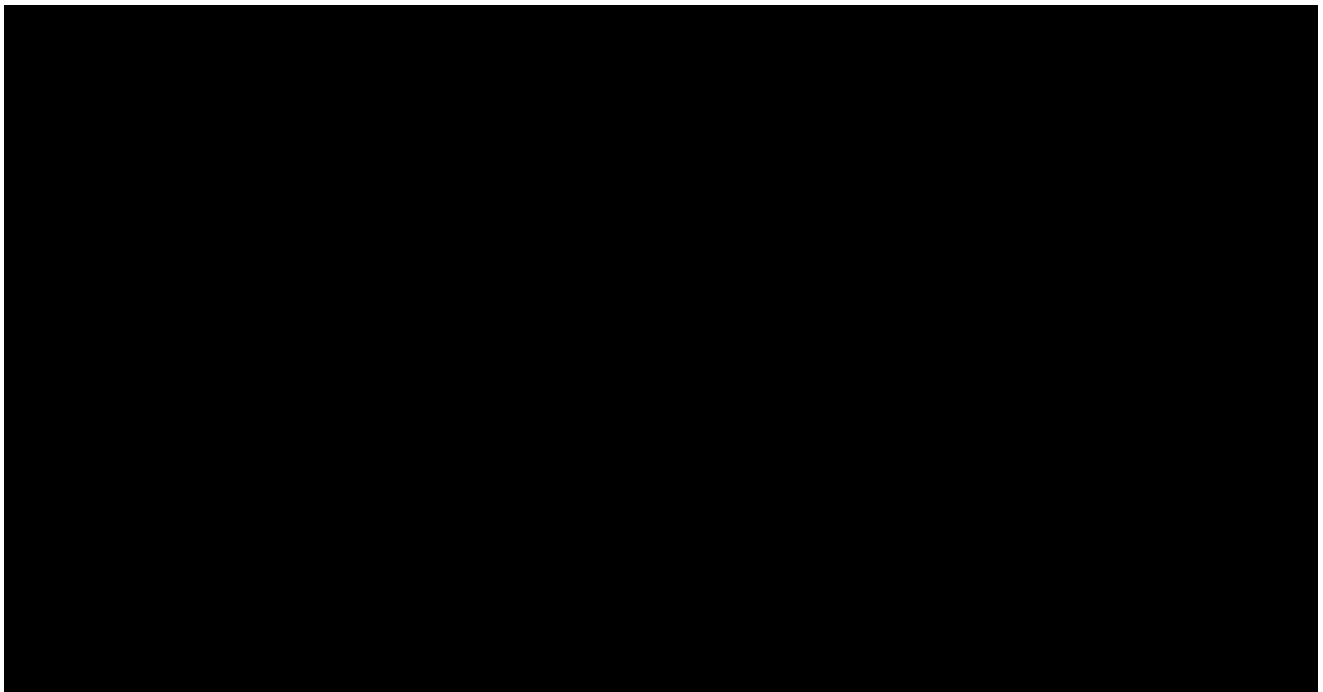
1.2.1. Registro Federal del representante legal

[Redacted]

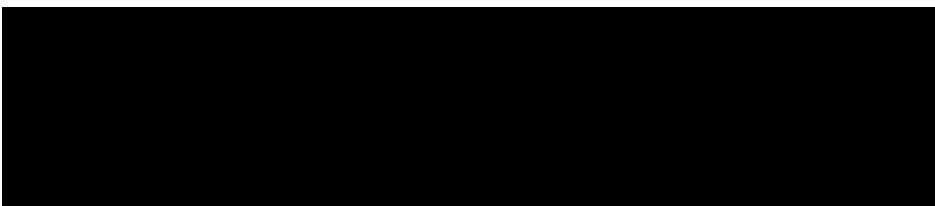
1.2.3. Domicilio del promovente para oír y recibir notificaciones



I.3. Responsable del Informe Preventivo



6. Colaboradores





CAPÍTULO II

**REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA,
AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO
31 DE LA LEY GENERAL DEL
EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA
PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**



Noviembre del 2019

CONTENIDO

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	1
II.1. Disposiciones normativas.....	1
II.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	1
Normas Oficiales Mexicanas.....	2
Vinculación del proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2011.....	3
Otras NOM aplicables al proyecto	6
Planes parciales de Desarrollo Urbano o de Ordenamiento Ecológico.	7

INDICE DE TABLAS

Tabla II. 1 Vinculación al proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2011.	3
--	---

INDICE DE FIGURAS

Figura II. 1 Planes de ordenamiento ecológico decretados en México a junio de 2015.....	8
Figura II. 2 Ordenamiento ecológico general respecto al proyecto.....	11
Figura II. 3 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas respecto al proyecto	12
Figura II. 4 Sitios Ramsar más cercanos al área del proyecto.....	13
Figura II. 5 Ubicación de áreas de importancia ecológica - Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) respecto al Proyecto.....	16
Figura II. 6 Ubicación de áreas de importancia ecológica - Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) respecto al Proyecto,.....	17
Figura II. 7 Ubicación de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves respecto al Proyecto.	18

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

II.1. Disposiciones normativas

A las normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.

El proyecto está comprendido en el supuesto I del artículo 31 de la Ley, dado que los proyectos mineros están comprendidos en la ley minera que establece en sus artículos 2 y 4 que se sujetarán a las disposiciones de esta Ley la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza se distingan los componentes de los terrenos, exceptuando en su artículo 5, las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, y los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuya explotación se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto.

El promovente se sujetará a la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, la cual establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

II.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La LGEEPA fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, entrando en vigor el 1 de marzo del mismo año. El 13 de diciembre de 1996 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la misma, posteriormente, en el año 2000 y años subsecuentes se realizaron diversas modificaciones menores.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

Sin embargo, dentro de la misma ley existen excepciones de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, tal es el caso del siguiente artículo.

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados. La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

Para las actividades pretendidas si existe una norma oficial mexicana que legisle la presente actividad, descrito con mayor amplitud en el siguiente punto.

Para las actividades pretendidas si existe una norma oficial mexicana que legisle la presente actividad, descrito con mayor amplitud en el siguiente punto.

Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se presentan cada una de las normas oficiales mexicanas a las que se apega el proyecto, así como la actividad a regular en el mismo.

NOM-120-SEMARNAT-2011

Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

Actividad a regular: a continuación, se presenta el desglose de las actividades de vinculación con la NOM-120-SEMARNAT-2011.

El presente informe preventivo de impacto se basa en los lineamientos establecidos dentro de la **NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011**, la cual establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. Con lo anterior tenemos que Algunas actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana, tal es el caso de las actividades de exploración minera que además de tener características similares, no ocasionan impactos significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana”.

Dicho lo anterior, la promovente ve la necesidad de realizar un estrecho vínculo con sus actividades y la presente norma, a fin de apearse a sus lineamientos establecidos.

Vinculación del proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Tabla II. 1 Vinculación al proyecto con la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Numeral	Especificaciones aplicables de la NOM-120-SEMARNAT-2011.	Acciones a cumplir por el promovente para cumplir con dicha norma
0	<p><u>Algunas actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana, tal es el caso de las actividades de exploración minera directa</u>, que se realicen en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que además de tener características similares, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana.</p>	<p>Dado a que el proyecto es de exploración minera directa, puede ser regulado bajo una Norma Oficial Mexicana, en base a un informe preventivo de impacto ambiental, tal es el caso del presente proyecto.</p>
3.22	<p>La superficie obtenida de la suma de aquellos cuadrados marcados en una cuadrícula de dimensiones 50 m por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad. Los cuadros en donde no se considere la ejecución de alguna actividad no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto.</p>	<p>Al área del proyecto le fueron trazados y calculados en total 90 cuadrantes de 50 x 50 metros, generando 22.5 ha, de los cuales 0.0063 ha de superficie ocupará el sitio del proyecto, puesto que en ellos se realizarán las obras de exploración que consisten únicamente en 7 planillas. Representando un 0.028% del total del área.</p>
4.1.2	<p>Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedoswki (1988), que estará a disposición de los interesados en las oficinas del Instituto Nacional de Ecología y en las delegaciones federales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en los Estados.</p>	<p>La clasificación del ecosistema encontrado en el área de estudio se realizó analizando la vegetación observada en los recorridos de campo, así como las evidencias de Rzedoswki (1988), en su clasificación de la vegetación de México; Igualmente se tomaron las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000 de INEGI Serie VI. El ecosistema observado en las áreas del proyecto presenta dos tipos de vegetación, "Vegetación Secundaria Arborea de Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino" sin embargo los trabajos realizados las actividades inherentes al proyecto, actualmente carecen de vegetación, pues han sido instauradas en caminos o zonas afectadas con anterioridad.</p>
4.1.3	<p>El responsable del proyecto deberá llevar a cabo un Programa de Supervisión en el cual se designe un responsable técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.</p>	<p>El promovente conoce la importancia que tiene el desarrollo de un programa de obras y sobre todo de la supervisión de las mismas, situación que ya se ha previsto y que estará a cargo del encargado del desarrollo de las obras.</p>

4.1.4	Antes de realizar cualquier actividad de exploración minera directa se deberá verificar la posible existencia de mantos acuíferos en la zona en que se pretende desarrollar dicha actividad, de tal manera que la obra de exploración no llegue al nivel freático. En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se sujetará a lo establecido en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.	La promotora se apegará al presente numeral.
4.1.5	Cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de los pobladores locales, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.	A pesar de que el área del proyecto se ubica dentro de un área rural y con poco tráfico vehicular o poblados cercanos, la promotora colocará la respectiva señalética, en la cual se avise de los trabajos en cuestión.
4.1.6	No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.	Dado a que las actividades se realizarán única y exclusivamente sobre caminos o áreas desmontadas con anterioridad, la promotora no tiene la intención de remover la vegetación natural del lugar, y aun cuando hubiera en ningún momento empleara herbicidas o quema del material vegetal como una actividad de limpieza del terreno.
4.1.7	El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.	Es importante señalar que las planillas fueron planeadas sobre caminos por lo cual no se pretende la realización de algún trabajo de despalle, al carecer de material orgánico en el suelo.
4.1.8	Se trozará y esparcirá, en sitios previamente seleccionados por el responsable del proyecto, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación. La selección del sitio deberá considerar preferentemente sitios que hayan sido perturbados por las actividades realizadas	No se cuenta con vegetación en las áreas requeridas para las actividades de exploración.
4.1.9	Queda prohibida la cacería y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de exploración	La promotora cuenta dentro de sus políticas ambientales la conservación y cuidado de la biodiversidad, por lo que se prohíbe estrictamente el aprovechamiento, extracción, daño o comercialización de la flora y fauna.
4.1.10	Las especies en riesgo, que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apeándose a la normatividad de referencia.	El personal de exploración será acompañado por personal de medio ambiente previo a la conformación y nivelación de las obras, por lo que si se llegara a encontrar alguna especie de flora o fauna se reubicará en un área con condiciones similares.
4.1.14	Cuando se deba hacer almacenamiento de combustibles éste se realizará dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existirán fugas. Deberán considerarse las medidas necesarias de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles en base a la normatividad aplicable.	No se contempla la acumulación o almacenamiento de combustibles en el área del proyecto, todos los vehículos, maquinaria y máquina perforadora serán recargados por medio de pick up diseñada para brindar este servicio o serán

		trasladados, en su caso, a la recarga del combustible correspondiente.
4.1.15	Para disminuir los riesgos ambientales por el uso, manejo y almacenamiento de explosivos, el responsable del proyecto deberá sujetarse a las disposiciones aplicables en la materia	No se utilizará ningún tipo de explosivos
4.1.17	En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable	El mantenimiento de los equipos se llevará a cabo en talleres especializados fuera del área del proyecto, sin embargo, se sabe también que es necesario se cuente con lubricantes, grasas, combustibles y aditivos que los equipos o la maquinaria pudieran necesitar, situación por la cual se contará con un pequeño stock en las unidades de traslado. Se prevé no generar residuos peligrosos, sin embargo, en la operación y mantenimiento correctivo <i>in situ</i> de maquinaria y equipo trae consigo la generación de tales residuos, por lo cual se considera disponer estos residuos en tambos de 200 litros, para luego ser dispuestos por compañías autorizadas para el traslado y disposición de los mismos. Además, es importante mencionar que todos los aditivos utilizados son biodegradables.
4.1.18	Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos y la reforestación. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquellos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar algún área vecina.	Se tiene en consideración la reconfiguración topográfica y pastización en todas las áreas del proyecto con excepción de los caminos o áreas agrícolas, inmediatamente después de terminar los trabajos de exploración. Estas actividades de pastización tienen como objeto dejar el terreno en mejores condiciones a las encontradas antes de las labores.
4.1.21	En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales. El material recuperado durante las actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservados para tal fin, será empleado en estas actividades.	Las actividades de restauración se realizarán únicamente con especies nativas, con la finalidad de que se tenga un mayor éxito en la sobrevivencia de las especies sembradas.
4.2.2	Caminos de acceso	La promotora no pretende crear nuevos caminos para acceder a las planillas de exploración, únicamente plantea la rehabilitación de los caminos existentes solo en caso de requerir mantenimiento.
4.2.2.2	En el caso de ampliación o rehabilitación de caminos existentes, no se deberá rebasar el límite de 5.0 m (cinco punto cero metros) de ancho, a excepción de tramos cortos con curvas y pendientes mayores a 5.0 % (cinco punto cero por ciento) o con pendientes laterales peligrosas, donde se permitirá sólo por razones	Para el caso de la rehabilitación de caminos, no se rebasará las especificaciones técnicas del presente numeral.

	estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m (siete punto cero metros) el camino para el paso de vehículos que circulen en sentido opuesto. La superficie que será empleada de manera adicional a la ocupada por los caminos existentes, será considerada para el cálculo de la superficie por afectar por caminos de acceso.	
	Planillas de Barrenación	Se tienen contemplados un total de 7 planillas de barrenación , con máquina de perforación de diamante , en planillas cuyas dimensiones son de 3 x 3 metros cada una.
4.2.5	Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno.	Realizada la barrenación, tomada la muestra, e identificado el barreno se procederá a su cierre con mezcla cementante, la cual, a su vez, es identificada con el número del barreno.
4.2.5	Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no se obstruyan cauces naturales o similares. DIMENSIONES: No se consideran dimensiones, sólo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o de la plantilla de barrenación de acuerdo con los siguientes: PARÁMETROS - Superficie a afectar: a) Barrenación a diamante: con un total de 720 m ² /ha (setecientos veinte metros cuadrados por hectárea). b) Barrenación Track drill: con un total de 768 m ² /ha (setecientos sesenta y ocho metros cuadrados por hectárea)	El material excedente no obstruirá cauces naturales. La barrenación no sobrepasa el total de superficie por hectárea.
	Las planillas de barrenación serán abiertas sin interferir con los cauces naturales de la zona.	Las planillas de barrenación no serán un impedimento para el libre flujo de corrientes de agua ni de cauces naturales de la zona.
4.2.6	Pozos	El presente proyecto no contempla la creación de pozos
4.2.7	Socavón	El presente proyecto no contempla la creación de algún socavón
4.2.8	Zanja	El presente proyecto no contempla la creación de alguna zanja

Otras NOM aplicables al proyecto

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se refiere a protección ambiental: Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.

Actividad a regular: Durante el desarrollo del proyecto, en caso de observar algún ejemplar de fauna silvestre, éste será ahuyentado del lugar. El proyecto no se realizará en áreas donde exista flora silvestre, se seleccionaron sitios con suelo desnudo, razón por la cual no existe presencia de especies normadas.

NOM-041-SEMARNAT-1999.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Actividad a regular: El mantenimiento de los vehículos y maquinaria no será necesario ya que antes de trasladar la maquinaria al lugar, se realiza su mantenimiento correspondiente, debido a esto no es necesario realizar mantenimiento en el sitio, en caso de fallas o cambio de piezas, se realizará en el sitio sobre un linner que impida el contacto de fluidos o piezas con el suelo.

NOM-042-SEMARNAT-2003.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no, metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

Actividad a regular: Se exigirá la constancia de haber realizado la verificación de las emisiones según corresponda a la autoridad competente.

NOM-047-SEMARNAT-1999.

Vehículos en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Actividad a regular: Los vehículos que se utilicen en el proyecto contarán con una afinación previa. El mantenimiento de los vehículos se dará en un taller debidamente registrado y autorizado para el manejo de los residuos peligrosos que se generen en dicho mantenimiento.

NOM-080-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Actividad a regular: Los vehículos empleados en las actividades del proyecto, serán sometidos a un mantenimiento preventivo en sitios especializados, aminorando la emisión de ruido de ellos escapes, en caso de que alguno presente niveles superiores a los de la presente norma, estos serán nuevamente evaluados para así corregir la falla o desperfecto que origina dicha elevación en sus niveles sonoros.

NOM-052-SEMARNAT-1993.

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Actividad a regular: No se prevé la generación de residuos peligrosos, pues el mantenimiento de la maquinaria y equipos se realizará en talleres debidamente registrados, los cuales se harán responsables de los residuos que dicho mantenimiento genere, así mismo estos talleres se ubican fuera del área del proyecto. En el supuesto caso fortuito que se llegarán a generar estos serán tratados conforme a la normatividad vigente.

Planes parciales de Desarrollo Urbano o de Ordenamiento Ecológico.

- a) Plan parcial de Desarrollo Urbano. En el área del proyecto no se contempla ningún plan de este tipo.
- b) Plan de Ordenamiento Ecológico.

Para orientar las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, es necesario coordinar las acciones entre los tres órdenes de gobierno, de modo que se identifiquen la aptitud y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional.

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población.

El ordenamiento ecológico del territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Programas de ordenamiento ecológico. De acuerdo al listado publicado en la página de la SEMARNAT <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos> (Consultado Octubre del 2019), se encuentra vigente un programa de ordenamiento ecológico regional, local con clave L08, denominado **Zona Costera de El Rosario, Sin.** Cuenta con una superficie: 63,040 ha, es el único existente en el estado de Sinaloa y no interfiere con la extracción de los minerales del proyecto.

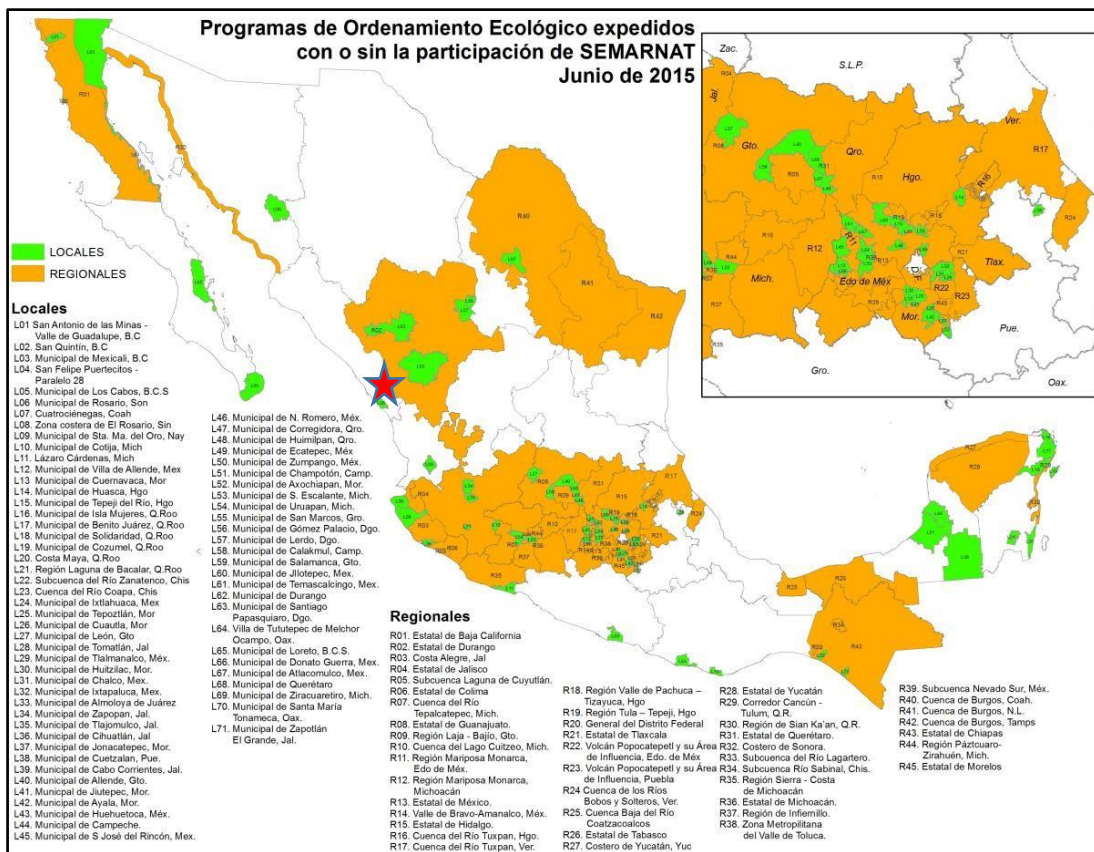


Figura II. 1 Planes de ordenamiento ecológico decretados en México a junio de 2015

Ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT). Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logra mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifica las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de

2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización ecológica. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El área del proyecto se encuentra dentro de la unidad ambiental biofísica (UAB) 94 tal y como se muestra a continuación y la descripción de la misma se efectuará en párrafos posteriores.

94. Cañones Duranguenses Sur	
Localización	Sureste de Sinaloa, suroeste de Durango y norte de Nayarit
Superficie km2	15,746.69
Población por UAB	40,795
Población indígena	Huicot o Gran Nayar
Estado actual del medio ambiente (2008)	No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35.7. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2030	Medianamente estable a inestable.
Rectores del desarrollo	Forestal - Minería
Coadyuvantes	Preservación de Flora y Fauna
Asociados del desarrollo	Agricultura - Ganadería - Poblacional
Otros sectores de interés	Pueblos Indígenas
Estrategias	Vinculación
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Con el desarrollo del proyecto no se pretende dañar a la biodiversidad, por un lado, las áreas de trabajo carecen de vegetación forestal, aunado lo anterior se tiene la prohibición de dañar, capturar o comercializar cualquiera especie de flora o fauna silvestre.
2. Recuperación de especies en riesgo.	No se pretende especies en riesgo, recordando que las áreas de trabajo carecen de vegetación forestal, pero en el supuesto de localizarse alguna de estas especies se someterán a rescatarlas y reubicarlas, para el caso de la fauna silvestre se ahuyentara y en última instancia capturar para su posterior liberación en áreas contiguas y similares a donde fueron extraídas.

3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizó un análisis minucioso de las condiciones propias del lugar, mismos que son descritos dentro del capítulo 3 del presente estudio.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Si bien el proyecto es minero, en esta etapa de exploración no se plantea la exploración, pues solamente se obtendrán muestras de rocas para determinar las materiales y minerales, por otro lado, no se aprovecharán materias forestales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplican los presentes preceptos, dado a que el proyecto es de exploración minera.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplican los presentes preceptos, dado a que el proyecto es de exploración minera.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplican los presentes preceptos, dado a que el proyecto es de exploración minera, de igual manera no se pretende aprovechar algún recurso forestal.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Dentro del capítulo 3 del presente estudio, se valorizan ciertos servicios ambientales que se verán involucrados con el presente proyecto, así como la identificación y valorización de los mismos.
12. Protección de los ecosistemas	La promovente se apegará en todo momento a la NOM-120-SEMARNAT-2010, la cual establece las medidas necesarias para aplicar y aminorar el impacto en los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	No aplican los presentes preceptos, dado a que el proyecto es de exploración minera.
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La promovente se apegará en todo momento a la NOM-120-SEMARNAT-2010, la cual establece las medidas necesarias para aplicar y aminorar el impacto en los ecosistemas.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La promovente se apegará en todo momento a la NOM-120-SEMARNAT-2010, la cual establece las medidas necesarias para aplicar y aminorar el impacto en los ecosistemas.

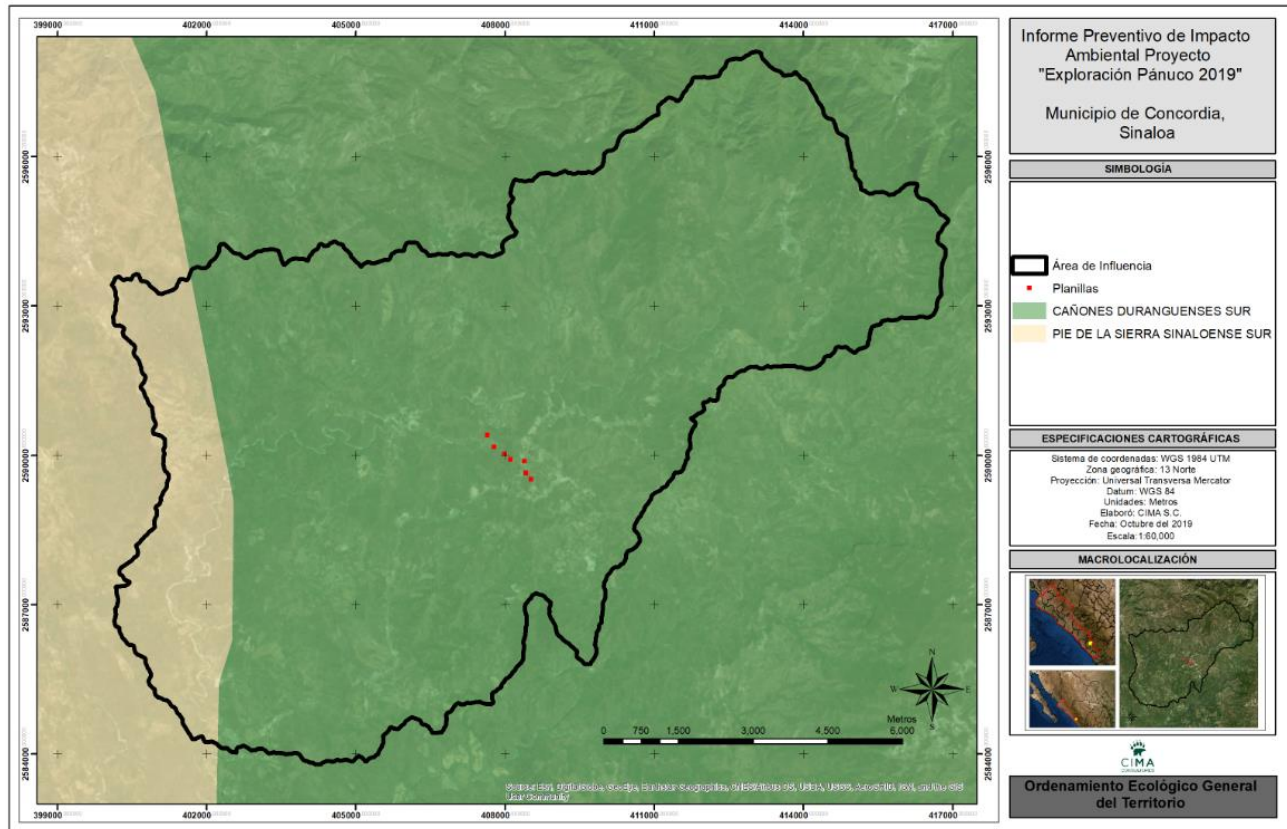


Figura II. 2 Ordenamiento ecológico general respecto al proyecto

- c) Obra o actividad prevista en un parque industrial. No aplica para esta zona.
- d) Áreas de importancia ecológica. A continuación, se presenta la ubicación del proyecto respecto a las diferentes áreas de importancia ecológica, así como u vinculación según sea el caso que le aplique.

Áreas naturales protegidas (ANP)

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

El área del proyecto **NO** cae dentro de algún Área Natural Protegida, la más cercana se encuentra al este, denominada "Playa el Verde Camacho" y la "meseta de Cacaxtla" a 60 y 62 kilómetros lineales respectivamente.

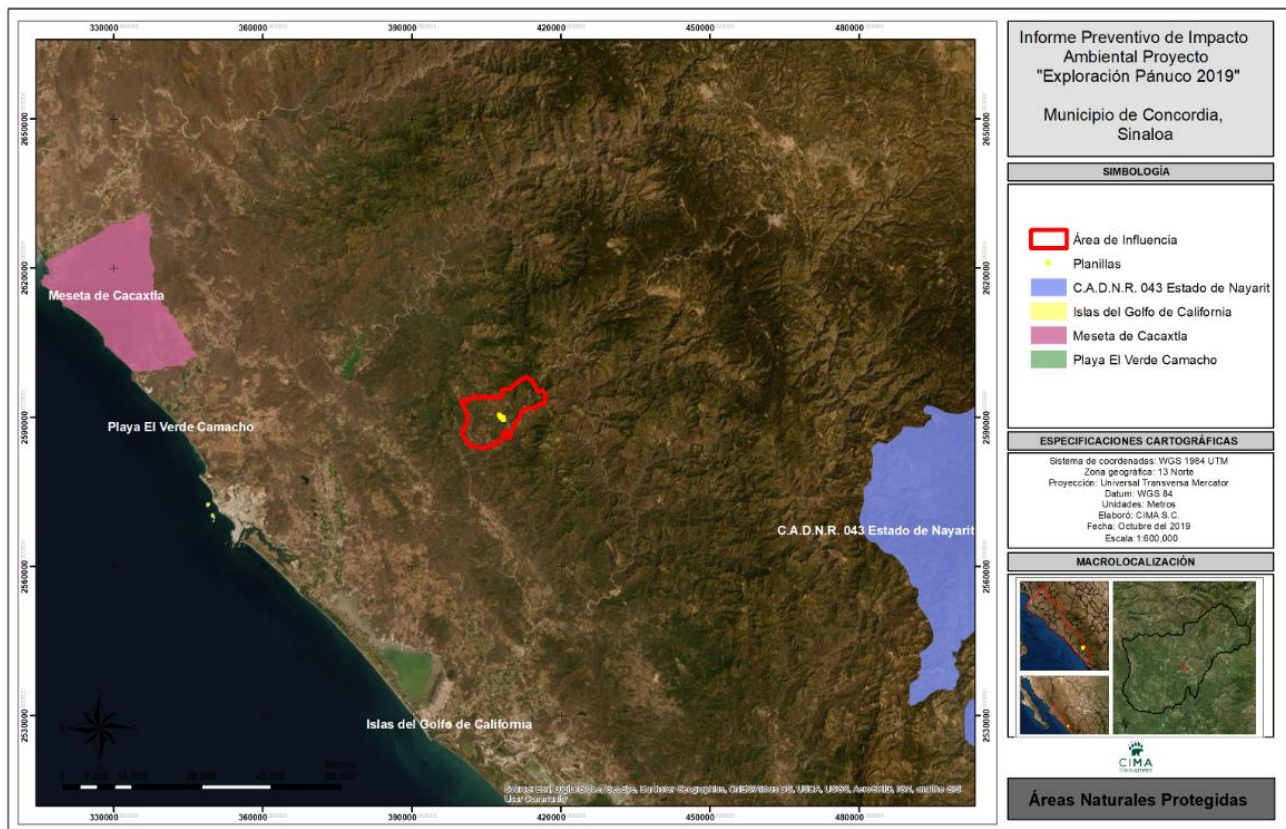


Figura II. 3 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas respecto al proyecto

Sitios Ramsar

Los sitios Ramsar son una convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

Conocida también como Convenio RAMSAR fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986. Instrumento que no forma parte del sistema de convenios y acuerdos sobre medio ambiente de las Naciones Unidas.

México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Dependencia del Gobierno Federal encargada de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

En su última actualización geomática de febrero del 2016, se realizó el análisis para determinar la ubicación del proyecto, concluyendo que el proyecto NO se localizó dentro de algún Sitio Ramsar, siendo los mas cercanos "Laguna Huizache – Caimanero" y "Playa Tortuguero El Verde Camacho" a 45 y 56 kilómetros lineales con dirección hacia el este del proyecto.

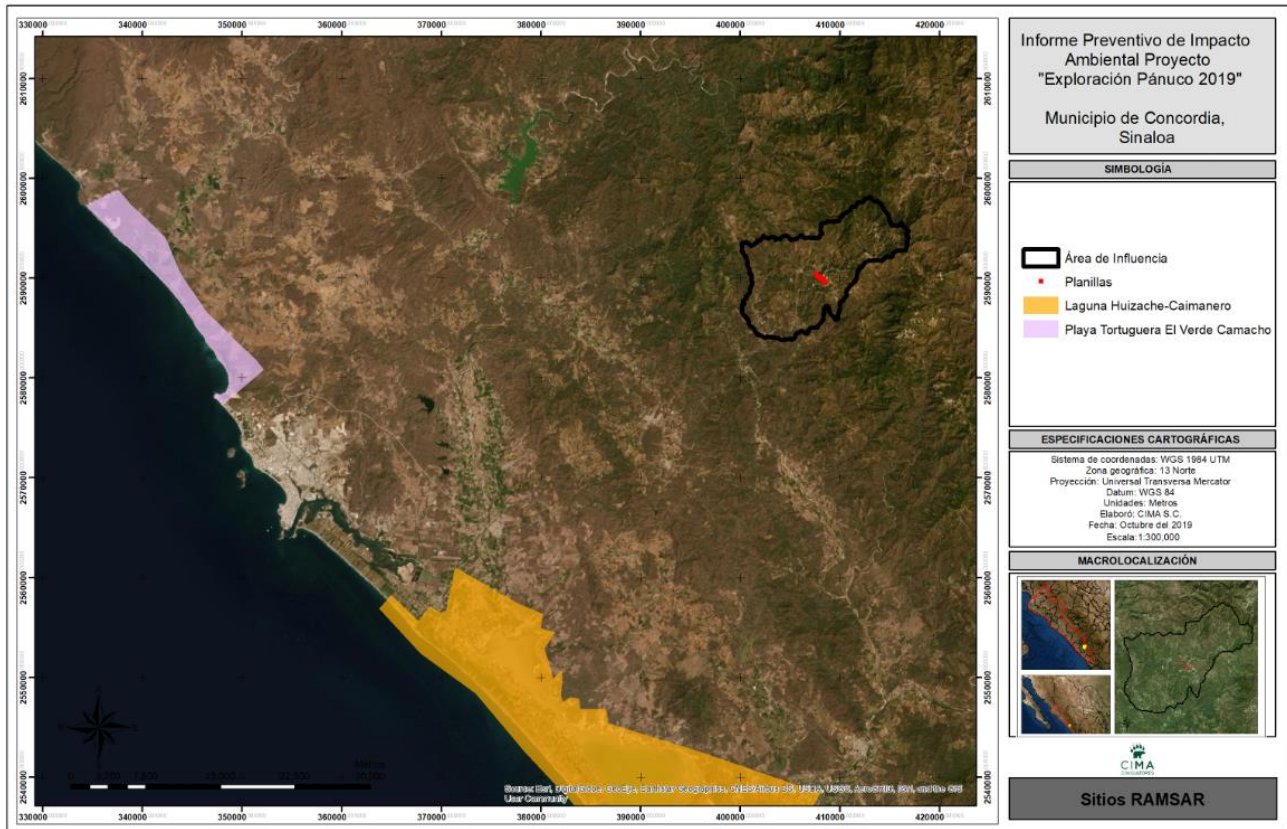


Figura II. 4 Sitios Ramsar más cercanos al área del proyecto

Áreas de importancia ecológica.

La CONABIO ha identificado regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en áreas terrestres, marinas y acuático epicontinental con el fin orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

Esta regionalización, no constituye un instrumento formal de regulación, sin embargo, se incluye este apartado con el fin de que se cuente con más elementos de juicio para identificar su relación con el proyecto.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

CONABIO tiene identificadas 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son

importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. El proyecto está dentro de una Región Hidrológica Prioritaria la cual se describe a continuación:

El área de interés se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP-22 Rio Baluarte – Marismas Nacionales”, misma que se describe en la siguiente sección.

22. RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES	
Estados	Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas
Recursos hídricos principales	<ul style="list-style-type: none"> • lénticos: presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos • lóticos: ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquital, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyo
Características varias	<p>climas semisecos templado, semiseco cálido, templado subhúmedo, cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18 oC. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.</p> <p>Principales poblados: San Blas, Tepic, Villa Hidalgo, Mezquital, Santiago Ixcuintla, Rosario, Rosamorada, Acaponeta, Tecuala, Ruíz, Quimiquis, Tuxpan, Escuinapa de Hidalgo, Valparaíso, Nayar</p> <p>Actividad económica principal: minería, turismo, pesca, agricultura de humedad, de temporal y de riego, apicultura, acuicultura (camaronicultura principalmente, moluscos, crustáceos y peces) y ganadería</p> <p style="text-align: center;">Indicadores de calidad de agua: ND</p>
Biodiversidad	<p>Tipos de vegetación: acuática y semiacuática, ribereña, manzanillar, manglar, halófitas, bosques de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de abetos y Ayarín, manchones de bosque mesófilo de montaña, matorral subtropical, matorral crasicaule, pastizal, selvas baja perennifolia, caducifolia y subcaducifolia, matorral rosetófilo costero. Alta diversidad de hábitats acuáticos: arroyos, reservorios, ríos permanentes y temporales. Esta región incluye 113 000 ha de manglares y estuarios, que comprenden aproximadamente entre el 15 y 20% del total de los manglares del país. Flora característica: manglares <i>de Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle</i>, de pinos <i>Pinus cembroides, P. chihuahuana, P. cooperi, P. durangensis, P. engelmannii, P. leiophylla, P. lumholtzii, P. tejocote</i>, de encinos <i>Quercus crassifolia, Q. eduardii, Q. grisea, Q. hartwegii, Q. laeta, Q. microphylla, Q. rugosa, Q. urbanii, Pseudotsuga menziesii</i>, de cedros <i>Cupressus benthamii var. lindleyi, Juniperus deppeana</i>, los pastos <i>Bouteloua repens, B. gracilis, B. hirsuta, B. radicata</i>, el huizache <i>Acacia schaffneri, Bursera fagaroides, Mimosa biuncifera, Opuntia sp.</i>, vegetación acuática como <i>Eleocharis acicularis, E. montana, E. montevidensis, Ficus obtusifolia</i>, los fresnos <i>Fraxinus velutina y F. uhdei, Hibiscus tiliaceus, Myriophyllum sp., Nymphoides fallax</i>, el álamo <i>Populus tremuloides, Potamogeton nodosus</i>, bosques de Ayarín <i>Pseudotsuga sp., Ranunculus trichophyllus</i>, el sauce <i>Salix bonplandiana</i>, el ahuehuete o sabino <i>Taxodium mucronatum, Thrinax radiata</i>. En la zona litoral existen palmares de la especie amenazada <i>Orbignya sp.</i> Vegetación halófito rastrera <i>Salicornia sp. y Batis maritima</i>. Fauna característica: de moluscos <i>Anachis vexillum</i> (litoral rocoso), <i>Bernardina margarita, Calyptraea spirata</i> (zona rocosa expuesta), <i>Calliostoma aequisculptum</i> (zona litoral rocosa), <i>Collisella discors</i> (litoral), <i>Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Dendrodoris krebisii</i> (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), <i>Donax (Chion) punctatostriatus, Entodesma lucasanum</i> (zona litoral), <i>Fissurella (Cremides) gemmata</i> (zona rocosa), <i>Lucina (Callucina) lampra, L. lingualis, Nassarina (Steironepion) tincta, Nassarina (Zanassarina) atella, Polymesoda (Neocyrena) ordinaria, Pseudochama inermis</i> (zona litoral), <i>Pterotyphis arcana</i> (litoral rocoso), <i>Recluzia palmeri</i> (zona costera), <i>Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tripsyche (Eualetes) centiquadra</i> (litoral rocoso); una gran diversidad de peces <i>Atherinella crystallina, A. pellosemion, Awaous banana, Catostomus plebeius, Chiostoma mezquital, Cyprinella ornata, Eleotris picta, Gobiomorus maculatus, G. polylepis,</i></p>

	<p><i>Hyporhamphus rosae</i>, <i>Ophisternon aenigmaticum</i>, <i>Poeciliopsis prolifica</i>, <i>Sicydium multipunctatum</i>, <i>Xenotoca eiseni</i>, <i>X. variata</i>; de aves locales <i>Ajaia ajaja</i>, el águila real <i>Aquila chrysaetos</i>, <i>Ardea herodias</i>, <i>Egretta thula</i>, <i>Jacana spinosa</i>, el guajolote silvestre <i>Meleagris gallopavo</i>; de aves migratorias <i>Anas acuta</i>, <i>A. discors</i>, <i>A. platyrhynchos</i>, <i>Calidris alba</i>, <i>C. alpina</i>, <i>C. mauri</i>, <i>C. minutilla</i>, <i>Falco sparverius</i>, <i>Polyborus plancus</i>; de mamíferos el coyote <i>Canis latrans</i>, el ocelote <i>Leopardus pardalis</i>, el tigrillo <i>L. wiedii</i>, el venado cola banca <i>Odocoileus virginianus</i>, el jaguar <i>Panthera onca</i>, el puma <i>Puma concolor</i>, el jabalí <i>Pecari tajacu</i>. Región importante de endemismos de crustáceos <i>Pseudothelphusa sonorensis</i>; de peces <i>Algansea avia</i>, <i>A. monticola</i>, <i>A. popoche</i>, <i>Cichlasoma beani</i>, <i>Cyprinodon latifasciatus</i> (posiblemente extirpada), <i>Notropis aulidion</i>, <i>Poeciliopsis latidens</i>, <i>P. presidionis</i>; de aves el perico guayabero <i>Amazona finschi</i>, el loro de cabeza amarilla <i>A. oratrix</i>, <i>Forpus cyanopygius</i>. Especies amenazadas: de peces <i>Agonostomus monticola</i>, <i>Cichlasoma beani</i> (por introducción de exóticos), <i>Cyprinodon latifasciatus</i>, <i>Dionda episcopa</i>, <i>Etheostoma pottsii</i>, <i>Gila</i> sp., <i>Gobiesox fluviatilis</i> (especie indicadora de condiciones de agua transparente) y <i>Oncorhynchus chrysogaster</i>; de anfibios y reptiles las tortugas marinas <i>Chelonia mydas</i>, <i>Dermochelys coriacea</i>, <i>Eretmochelys imbricata</i> y <i>Lepidochelys olivacea</i>, <i>Crocodylus acutus</i>, <i>Heloderma horridum</i>, <i>Iguana iguana</i> y los anfibios <i>R. chiricahuensis</i>, <i>R. forreri</i>, <i>R. maculata</i> y <i>R. toromorde</i> indicadoras de integridad; de aves <i>Accipiter gentilis</i>, <i>Aquila chrysaetos</i>, <i>Ara militaris</i>, <i>Ardea herodias</i>, <i>Buteogallus anthracinus</i>, <i>Campephilus guatemalensis</i>, <i>Cyanocorax dickeyi</i>, <i>Euptilotis neoxenus</i>, <i>Falco peregrinus</i>, <i>Mimus polyglottos</i>, <i>Mycteria americana</i>, <i>Pandion haliaetus</i> y la cotorra serrana <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>. En Nayar, los ríos de montaña con alta integridad ecológica presentan comunidades importantes de peces.</p>
<p>Aspectos económicos</p>	<p>Recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de camarón blanco <i>Penaeus vannamei</i> principalmente (cerca de 15 mil tons). Otras especies comerciales de peces son la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el pargo rojo <i>Lutjanus peru</i>, la lisa cabezona <i>Mugil cephalus</i>, la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, los moluscos <i>Crassostrea corteziensis</i> y <i>Megapitaria</i> sp., los crustáceos <i>Macrobrachium americanum</i>, <i>M. occidentale</i>, <i>M. rosenbergii</i>, <i>M. tenellum</i> y <i>Cambarellus (Cambarellus) montezumae</i>. Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra <i>Cichlasoma beani</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i> y los langostinos <i>Macrobrachium acanthochirus</i> y <i>M. rosenbergii</i>. Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).</p>
<p>Problemática</p>	<p>Modificación del entorno: por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. construcción de caminos.</p> <p>Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.</p> <p>Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul <i>Oreochromis aureus</i>, la carpa dorada <i>Carassius auratus</i>, la carpa común <i>Cyprinus carpio</i>, el bagre de canal <i>Ictalurus punctatus</i> y el crustáceo <i>Macrobrachium rosenbergii</i>.</p> <p>Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e Introducción de Especies exóticas en los ranchos cinegéticos.</p>
<p>Conservación</p>	<p>Se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.</p>
<p>Vinculación</p>	<p>A un y cuando el proyecto es de orden minero, el presente no pretende modificar el entorno por la colocación de infraestructura minera, pues no será necesario. ya que las planillas se colocarán</p>

en su gran mayoría sobre caminos existentes y áreas afectadas con anterioridad, por otro lado, se rentarán áreas de campamentos evitando así incrementar el daño a la presente región hidrológica prioritaria, así mismo la promotora se compromete a seguir las especificaciones técnicas para la exploración minera, referidas en la NOM-120-SEMARNAT-2010, con lo que se aminora el impacto que pudiera ocasionarse por el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta la representación del proyecto, respecto a la región hidrológica prioritaria

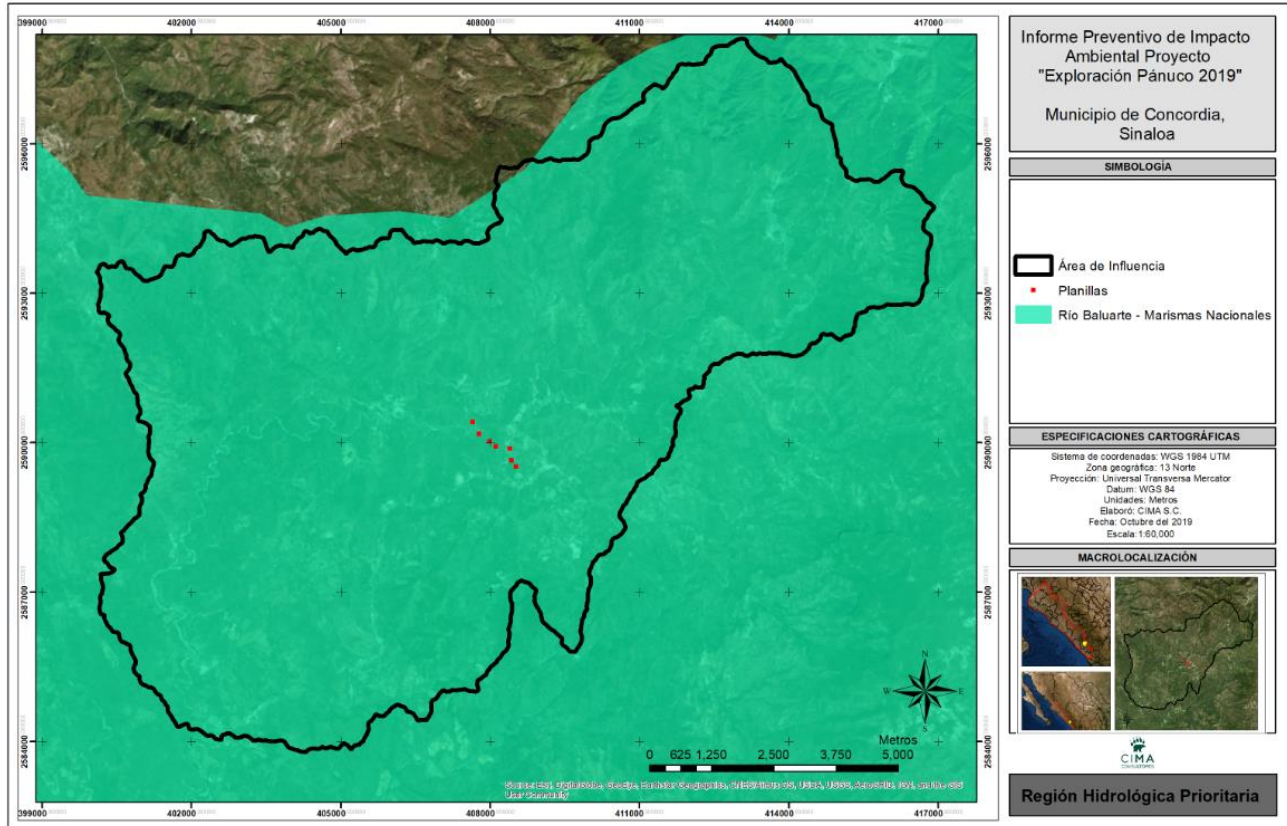


Figura II. 5 Ubicación de áreas de importancia ecológica - Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) respecto al Proyecto

Regiones terrestres prioritarias (RTP)

Parte del área del proyecto se sitúa dentro de la Región Terrestre Prioritaria RTP- 55 Río Presidio, con una superficie de 3,472 km². Esta región se definió tomando como base los límites de la vegetación de selvas medianas y bajas en excelente estado de conservación. El límite suroccidental consideró el partaguas de la cuenca del río El Salto. A continuación, se describen algunos elementos de la RTP, así como su vinculación.

55. Río Presidio	
Estados	Durango y Sinaloa
Características generales	Esta región está localizada dentro de la cuenca del río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias en excelente estado de conservación. Es la única cuenca del noreste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero. Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el partaguas de esta cuenca. En general, el grado de conocimiento en la región es escaso; sin embargo, la avifauna del lugar es una de las mejores conocidas en México. Es sitio importante

	de observación de aves por la enorme cantidad de endemismos como el quetzal orejón, la urraca pinta, la cotorra serrana y la urraca carinegra, entre otros.
Integridad ecológica funcional	Aunque hay presiones derivadas de la actividad agrícola puede considerarse que la integridad de los ecosistemas se mantiene
Función como corredor biológico	Permite interacciones de la biota a lo largo de la Sierra Madre Occidental y entre la zona templada y el trópico del Pacífico
Presencia de endemismos	Diversos elementos florísticos, aves y mariposas.
Riqueza específica	Principalmente plantas, aves y mariposas
Problemática ambiental	Debido a la agricultura, la presión es fuerte pero aún incipiente.
Vinculación	El proyecto corresponde a la actividad minera en su totalidad, siendo un rubro o giro el cual no ha tenido repercusiones fuertes en esta región terrestre prioritaria, por otro lado, tenemos que la agricultura es la principal problemática ambiental, sin embargo, el pretendido proyecto no es de este orden. Aunado lo anterior la promovente realizara una serie de medidas de mitigación y conservación, con el cual los impactos derivados de la presente actividad se verán reducidos, además de apegarse a la normatividad aplicable

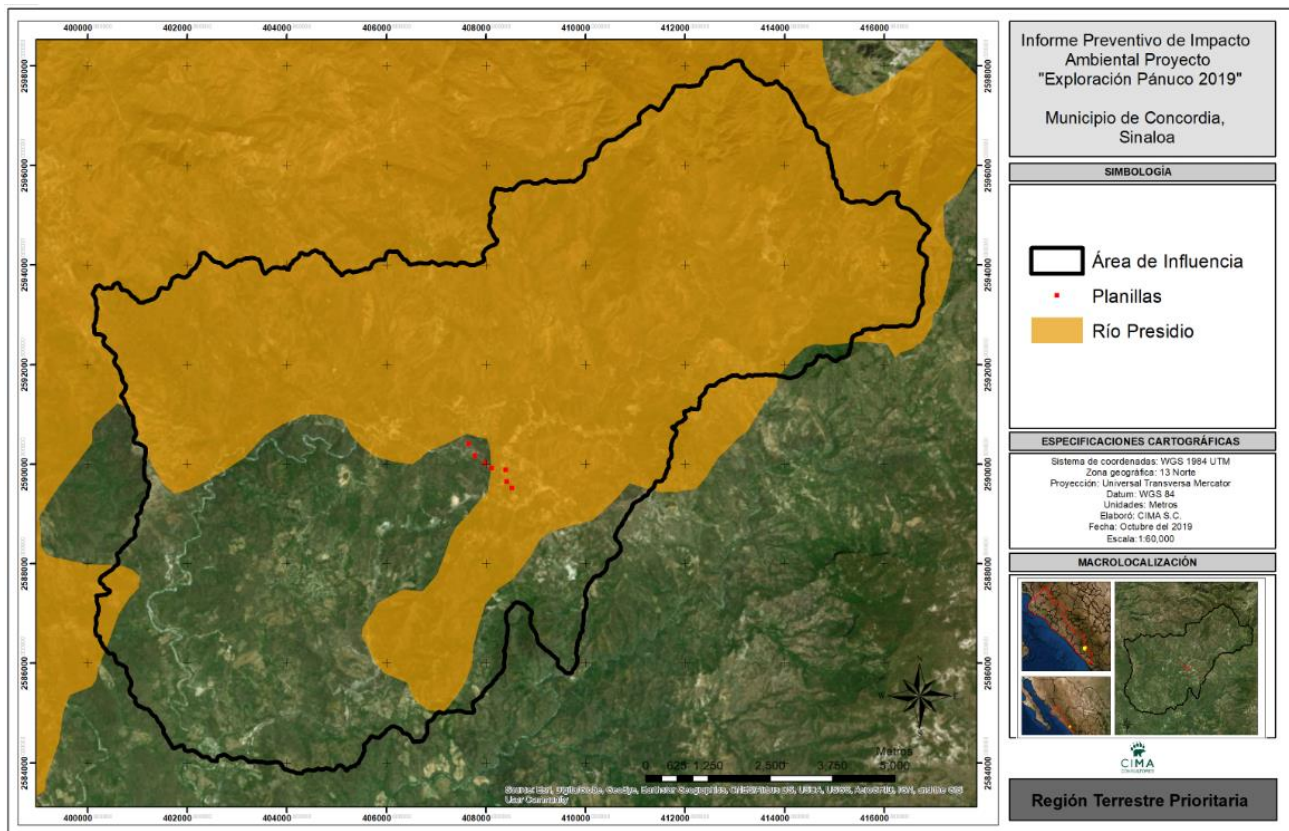


Figura II. 6 Ubicación de áreas de importancia ecológica - Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) respecto al Proyecto,

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

De las distintas Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) reconoce para la de mayor proximidad al sitio de interés es la AICA 77 Río Presidio – Pueblo Nuevo, ubicándose aproximadamente a 8 kilómetros lineales al oeste del proyecto.

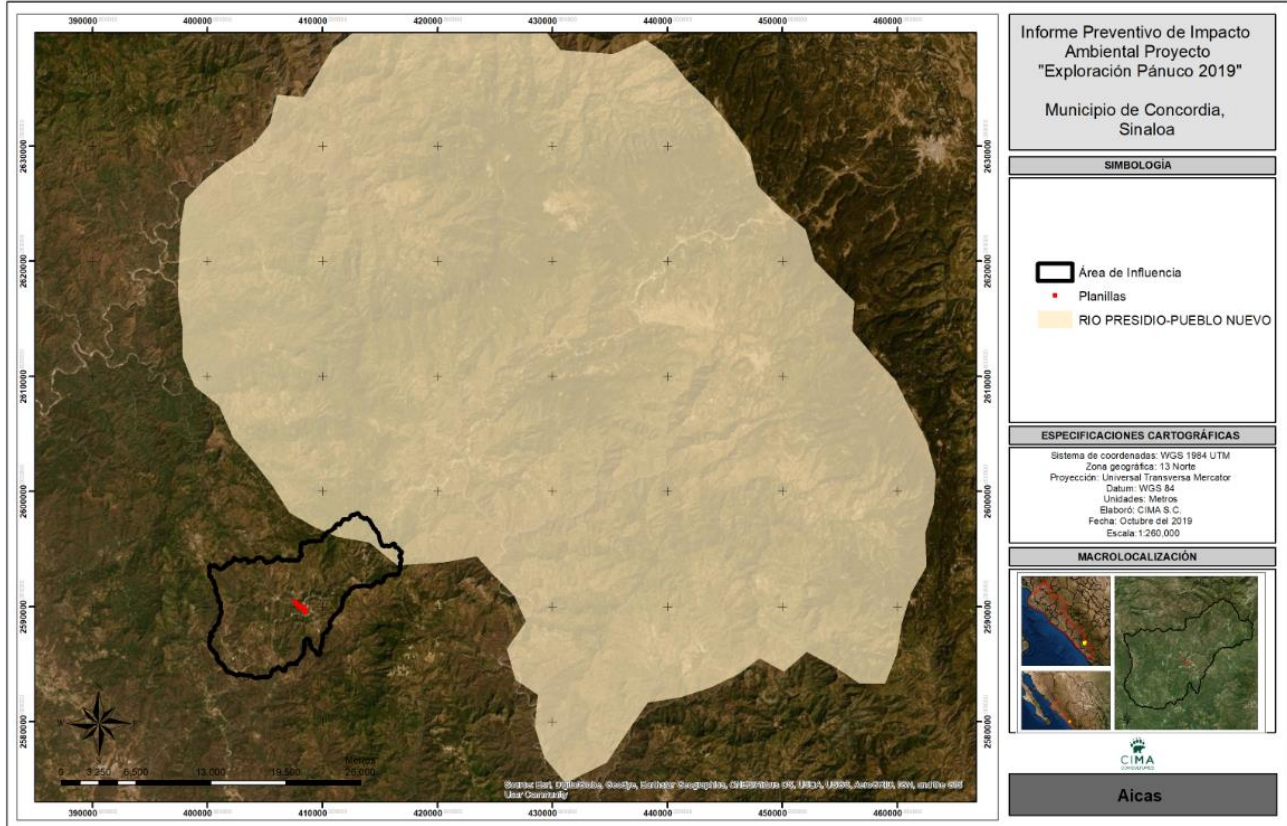


Figura II. 7 Ubicación de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves respecto al Proyecto.

CAPÍTULO III

ASPECTOS TECNICOS Y AMBIENTALES



Noviembre del 2019

CONTENIDO

III.	ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES	1
III.1.	A) Descripción general de la obra o actividad proyectada	1
III.2.	B) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas	16
III.3.	C) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo	19
III.4.	D) Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto	21
III.5.	E) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	57
III.6.	F) Planos de Localización del área en la que se pretende realizar el proyecto	91
III.7.	G) Condiciones adicionales	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1	Superficie de afectación del proyecto.	4
Tabla III. 2	Superficie de hectáreas por afectar	5
Tabla III. 3	Coordenadas que delimitan las planillas de barrenación	5
Tabla III. 4	Duración del proyecto. Diagrama de Gantt	6
Tabla III. 5	Maquinaria y equipos a utilizar	11
Tabla III. 6	Materiales a emplear durante el proyecto	11
Tabla III. 7	Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.	13
Tabla III. 8	Volumen de residuo a generar	20
Tabla III. 9	Partículas Emitidas a la Atmósfera	21
Tabla III. 10	Climas dentro del Área de Influencia	24
Tabla III. 11	Datos de la estación meteorológica más cercana al Área de Influencia	25
Tabla III. 12	Estadísticas de temperaturas máxima, media y mínima promedio	25
Tabla III. 13	Estadísticas de precipitación media anual	26
Tabla III. 14	Estadísticas de intemperismos severos	27
Tabla III. 15	Rango de isoyetas dentro del Área de Influencia	28
Tabla III. 16	Isotermas dentro del Área de Influencia	28
Tabla III. 17	Unidades geológicas dentro del AI	31
Tabla III. 18	Tabla Superficie de los rangos de elevación dentro del Área de Influencia	37
Tabla III. 19	Rango de pendientes dentro del Área de influencia	38
Tabla III. 20	Superficie de exposiciones dentro del Área de Influencia.	40
Tabla III. 21	Red Hidrológica	46
Tabla III. 22	Longitud de los órdenes de corriente dentro del AI	47
Tabla III. 23	Acuíferos donde se localiza el AI	48
Tabla III. 24	uso de suelo y vegetación dentro del Área de Influencia	48
Tabla III. 25	Servicios ambientales	54
Tabla III. 10	Nivel de afectación de los servicios ambientales	54
Tabla III. 27	Diagnóstico ambiental y condición de los componentes ambientales	55
Tabla III. 28	Acciones que se llevarán a cabo en el proyecto	58
Tabla III. 29	Factores, sub-factores y componentes ambientales	59
Tabla III. 30	Resumen de los tipos de lista de chequeos empleados para el desarrollo del proyecto	60
Tabla III. 31	Lista de chequeo simple	61
Tabla III. 32	Lista de Chequeo descriptiva – Suelos y rocas impactos adversos	62
Tabla III. 33	Lista de Chequeo descriptiva – Agua impactos adversos	62

Tabla III. 34 Lista de Chequeo descriptiva – Aire impactos adversos	63
Tabla III. 35 Lista de Chequeo descriptiva – Flora impactos adversos.....	63
Tabla III. 10 Lista de Chequeo descriptiva – Fauna impactos adversos	63
Tabla III. 37 Lista de Chequeo descriptiva – Paisaje impactos adversos.....	63
Tabla III. 38 Lista de Chequeo descriptiva – Estatus cultural impactos adversos	64
Tabla III. 39 Lista de Chequeo descriptiva – Suelo y Rocas impacto benéfico	64
Tabla III. 40 Lista de Chequeo descriptiva – Agua impacto benéfico	64
Tabla III. 41 Lista de Chequeo descriptiva – Aire impacto benéfico.....	64
Tabla III. 42 Lista de Chequeo descriptiva – Flora impacto benéfico	65
Tabla III. 43 Lista de Chequeo descriptiva – Fauna impacto benéfico	65
Tabla III. 44 Lista de Chequeo descriptiva – Paisaje cultural impactos benéficos	65
Tabla III. 45 Lista de Chequeo descriptiva – Estatus cultural impactos benéficos	65
Tabla III. 46 Valores y cálculos de importancia.....	66
Tabla III. 47 Importancia parcial del impacto	68
Tabla III. 48 Resultados de impactos parciales de la matriz de causa efecto (Leopold) con proyecto	68
Tabla III. 49 Matriz de impactos al factor suelo y rocas	69
Tabla III. 50 Matriz de impactos al factor agua	71
Tabla III. 51 Matriz de impactos al factor aire.....	73
Tabla III. 52 Matriz de impactos al factor flora	74
Tabla III. 53 Matriz de impactos al factor fauna	75
Tabla III. 54 Matriz de impactos al factor Paisaje.....	76
Tabla III. 55 Matriz de impactos al factor Estatus cultural	78
Tabla III. 56 Cronograma de Actividades de las medidas de prevención, mitigación y compensación.	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III. 1 Localización del proyecto dentro del municipio de Concordia, Sinaloa.....	2
Figura III. 2 Localización de planillas dentro del área de influencia del proyecto.	2
Figura III. 3 Malla por obras asociadas al proyecto	4
Figura III. 4 Red de caminos y áreas impactadas empleada para la realización de trabajos de planillas.....	7
Figura III. 5 Ejemplo del método de barrenación.....	10
Figura III. 6 Ubicación general del área del proyecto	22
Figura III. 7 Área de influencia del proyecto	23
Figura III. 8 Isoyetas dentro del Area de Influencia, fuente CONABIO.....	28
Figura III. 9 Isotermas dentro del Area de Influencia, fuente CONABIO.	29
Figura III. 10 Evapotranspiración dentro del Area de Influencia.....	30
Figura III. 11 Unidades geológicas dentro del AI	32
Figura III. 12 Provincia fisiográfica dentro del AI.....	34
Figura III. 13 Subprovincia fisiográfica dentro del AI.....	35
Figura III. 14 Sistema de topofomas dentro del AI.....	36
Figura III. 15 Rango de elevación dentro del AI.....	38
Figura III. 16 Pendientes dentro del AI.....	39
Figura III. 17 Exposiciones dentro del AI	40
Figura III. 18 Escala de Mercalli.....	41
Figura III. 19 Regionalización sísmica CFE.	42
Figura III. 20 Zonas de deslizamiento de laderas.....	43
Figura III. 21 Volcanes activos de México.	44
Figura III. 22 Edafología dentro del AI.....	45
Figura III. 23 Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas a las que pertenece el Area de Influencia.	46
Figura III. 24 Ordenes de corriente dentro del Area de influencia.....	47

ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica III. 1 Temperaturas máxima, media y mínima promedio	26
Gráfica III. 2 Precipitación media anual.....	27

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía III. 1 Caminos existentes con dimensiones suficientes en donde se realizarán algunos barrenos	8
Fotografía III. 2 Diversidad de ecotonos presentes dentro del Area de Influencia	48

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1.A) Descripción general de la obra o actividad proyectada

El presente informe preventivo de exploración minera directa, se realiza para dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente, basada en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, por lo que las actividades de exploración minera que se pretenden realizar, cumplirán principalmente con la Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT 2011**, esto a través de las actividades que se lleven a cabo para la realización del **Proyecto "Exploración "Pánuco 2019"**, en el municipio de Concordia, Sinaloa.

El desarrollo del presente informe preventivo de impacto ambiental, tiene como finalidad, demostrar que las actividades que se llevarán a cabo en el presente proyecto de exploración minera directa, resultan compatibles con la conservación del ecosistema de la zona, así como también con la conservación del suelo y del régimen hidrológico.

El proyecto se apega a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-120-SEMARNAT-2011.
- NOM-059-SEMARNAT-2010.
- NOM-041-SEMARNAT-1999.
- NOM-042-SEMARNAT-2003.
- NOM-047-SEMARNAT-1999.
- NOM-080-SEMARNAT-1994.
- NOM-052-SEMARNAT-1993.

Naturaleza del proyecto.

La empresa **Minera CANAM S.A DE C.V.**, es una empresa cuyo principal giro es la industria minera. Para la presente campaña de exploración, solicitada en el presente estudio, la promovente pide a la SEMARNAT la autorización para realizar una campaña de barrenación (Primer Etapa), para detectar yacimientos minerales de Oro y Plata.

El proyecto pretende desarrollar exploración con maquinaria especial para realizar la barrenación en **7 planillas en una superficie total de 0.0063 ha** (3 x 3 metros cada una), las cuales se encuentran en áreas desprovistas de vegetación y sobre caminos, estas fueron ubicadas por el departamento de geología, departamento de Medio Ambiente y la empresa consultora para evitar afectaciones a la flora de la región y que el desarrollode la actividad no requiera de la remoción de vegetación forestal. Se considera un sistema de exploración completamente limpio, buscando afectar lo menos posible la flora y fauna, así como evitando la pérdida de suelo, o cualquier tipo de contaminación.

En la zona se tienen una red de caminos, construidos con anterioridad, donde se pretenden desarrollar algunas de las actividades de barrenación, con ello se evita sea removida la vegetación al emplear áreas que carecen de flora disminuyendo el impacto al ambiente.

a) Localización del proyecto

El proyecto de acuerdo a deslinde municipal oficial (Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades, INEGI) se localiza en su totalidad dentro del municipio de Concordia, en la parte sur del estado de Sinaloa, aproximadamente a 215 km de la capital del Estado con dirección al suroeste y a 20 km lineales de la cabecera municipal de concordia hacia el noroeste, entre las localidades de Pánuco y Guayana.

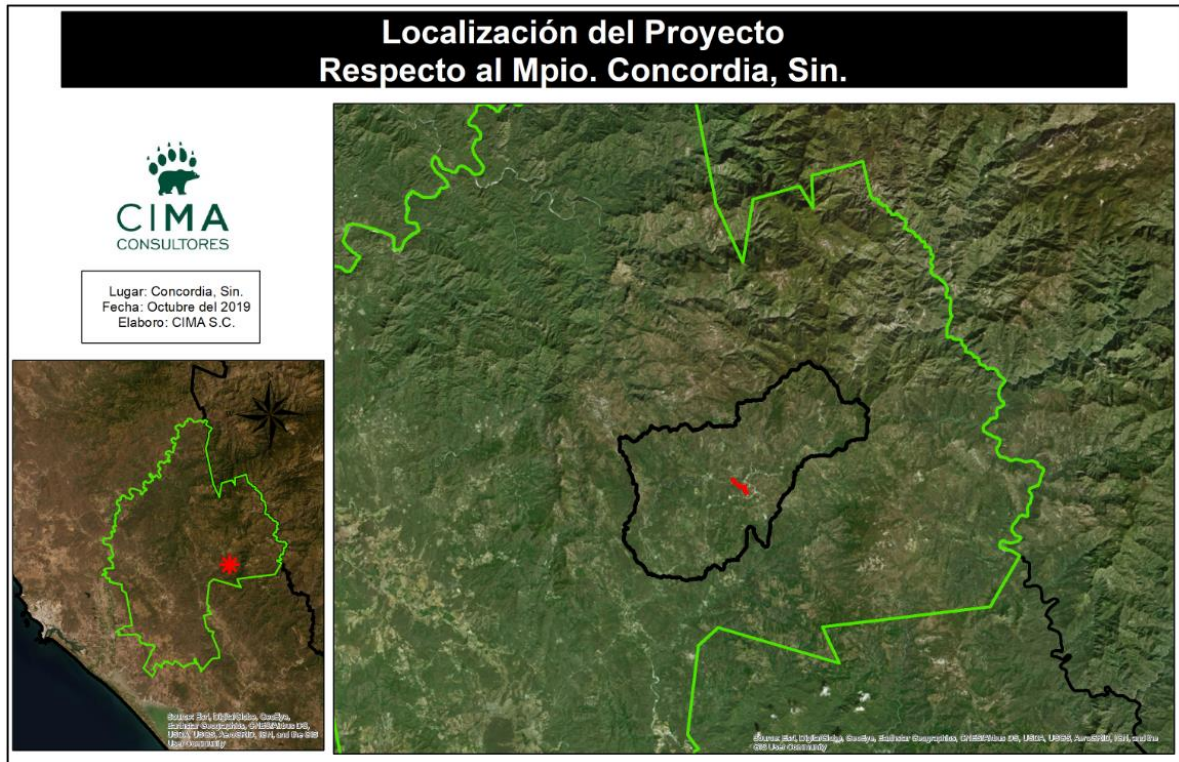


Figura III. 1 Localización del proyecto dentro del municipio de Concordia, Sinaloa.

Derivado a la longitud de los veritces del área de influencia, sus coordenadas son mandadas en formato Excel dentro del anexo VIII.

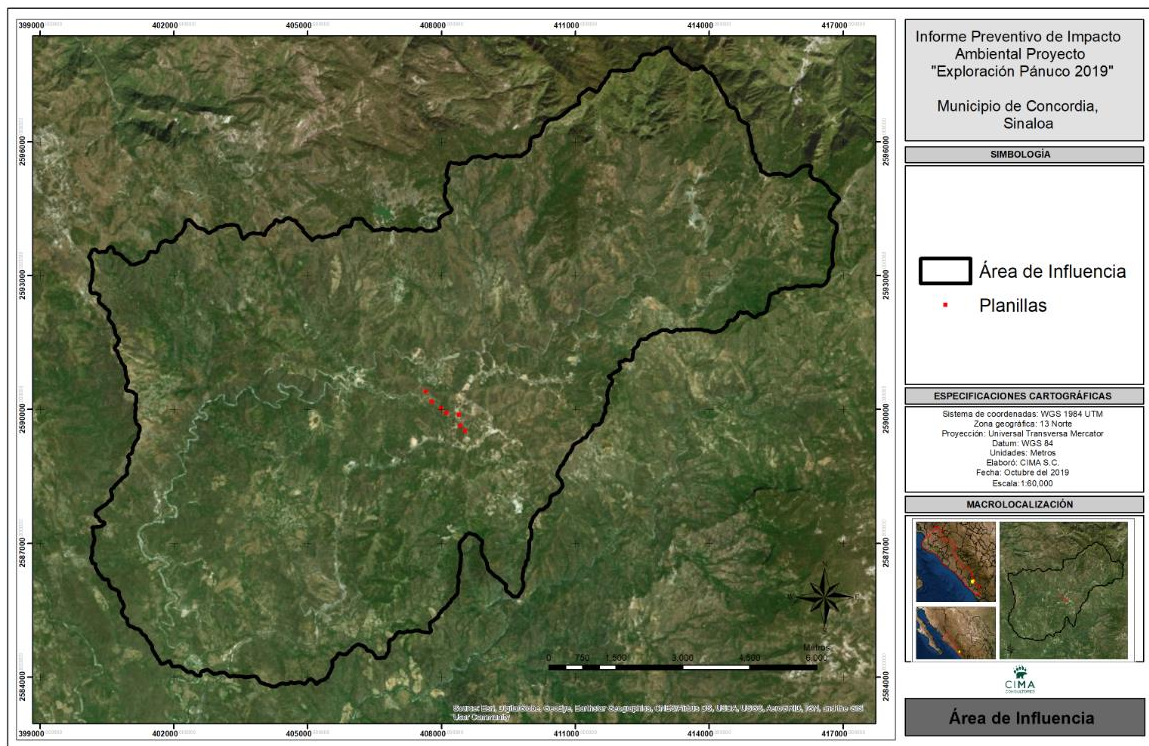


Figura III. 2 Localización de planillas dentro del área de influencia del proyecto.

Nota: Todas las coordenadas se localizan en una proyección UTM WGS84 zona 13 Norte y mapas realizados se anexan en formato electrónico, los planos se anexan impresos a doble carta.

b) Dimensiones del Proyecto

Se hace mención que se generó una malla con dimensiones de 50 X 50 metros cada una, de las cuales si alguna obra planteada (planilla o Rehabilitación de camino), interceptaba algún cuadro de esta malla sería considerada, con ello tenemos que se obtuvieron **90 cuadros (50 X 50 metros)**, interceptados por las planillas de barrenación o bien los caminos a rehabilitar para llegar a las diferentes áreas exploratorias.

Es importante mencionar que para este cálculo se emplearon las especificaciones mencionadas en la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, la cual suplió a su predecesora (NOM-120-SEMARNAT-1997), teniendo ciertas modificaciones, sin embargo, el método de cálculo se considera el mismo, el cual se ubica dentro del numeral 3.22 Superficie del sitio del proyecto, la cual cita lo siguiente:

“La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos – marcados en una retícula de dimensiones de 50 m (cincuenta metros) por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad. Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto”.

Dicho lo anterior, tal como se menciona en párrafos anteriores se ubicaron las planillas de barrenación, así como los caminos a rehabilitar, obteniendo solo aquellos cuadros donde se considere la ejecución al menos una actividad para obtener el cálculo de la superficie del proyecto.

Al área del proyecto le fueron trazados y calculados en total **90 cuadrantes de 50 x 50 metros**, generando una sumatoria total de **22.5 ha**, de los cuales **0.0063 ha de superficie ocupará el sitio del proyecto**, puesto que en ellos se realizará alguna actividad de exploración (planillas y caminos a rehabilitar), que consisten únicamente en las **7 planillas**. Representando un **0.028 %** del total del área, quedando por debajo de los límites permitidos para la realización de las actividades de exploración permitidas en la NOM-120-SEMARNAT-2011, dentro del numeral 4.3 Límite máximo de afectación por hectárea el cual cita lo siguiente *“Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, se determinan con base en las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, no siendo siempre necesaria la ejecución de toda la gama de trabajos descritos, por lo que el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, no deberá rebasar el 25% (veinticinco por ciento), sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería.*

Por otro lado, tenemos que los caminos a rehabilitar NO no cuentan con una superficie de afectación como tal, pues actualmente están construidos previos a la actividad minera, sin embargo, **deberá de ser considerada** como una obra o actividad, que deberá de incluirse en el cálculo del numeral 3.22 Superficie del Sitio del Proyecto, pues para este tipo de caminos se dan diversas especificaciones, siendo más concreto en el numeral **4.2.2.2** *“En el caso de ampliación o **rehabilitación de caminos existentes**, no se deberá rebasar el límite de 5.0 m (cinco punto cero metros) de ancho, a excepción de tramos cortos con curvas y pendientes mayores a 5.0 % (cinco punto cero por ciento) o con pendientes laterales peligrosas, donde se permitirá sólo por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m (siete punto cero metros) el camino para el paso de vehículos que circulen en sentido opuesto. La superficie que será empleada de manera adicional a la ocupada por los caminos existentes, será considerada para el cálculo de la superficie por afectar por caminos de acceso”.*

Este tipo de caminos pueden ser dañados o deteriorados por el paso de vehículos, maquinaria, pero principalmente durante la temporada de lluvias, para lo cual la promotora deberá de rehabilitarlos con motivos exploratorios, pues son los que dirigen hacia las planillas de barrenación, estos caminos fueron considerados para la creación de la malla o cuadrantes de 50 X 50m.

Dentro de la siguiente imagen se puede apreciar aquellas obras asociadas al proyecto, las cuales incluyen las planillas y los caminos a rehabilitar, los cuales son interceptados por la malla generada, dando un total de 90 cuadrantes, dando un área total del proyecto de 22.5 ha.

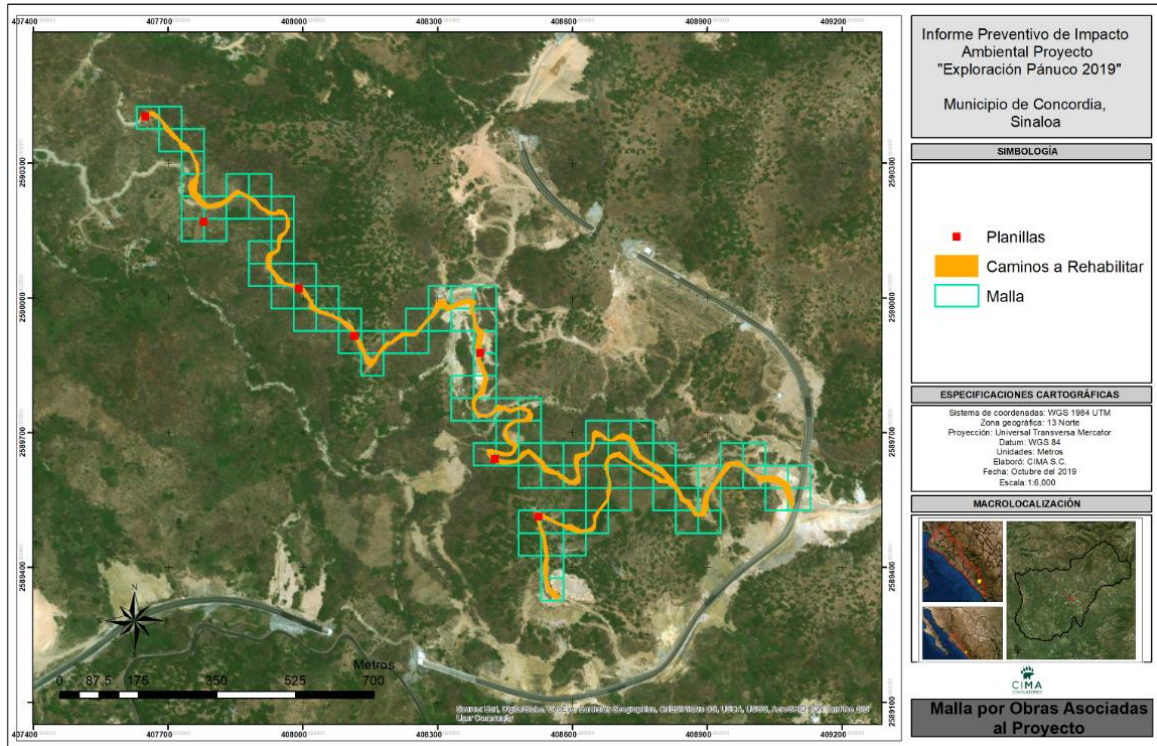


Figura III. 3 Malla por obras asociadas al proyecto

Tabla III. 1 Superficie de afectación del proyecto.

Obras o actividades del Proyecto "Exploración Pánuco 2019"								
Obra	Superficie por impactar		Superficie establecida por la norma a impactar		Superficie impactada comparada con la norma		Supera los límites	
	m ²	Ha	% (ha)	m ² /Ha	%(ha)	m ² /Ha	%(ha)	M ² /Ha
7 Planillas	63	0.0063	7.68	720	0.028	2.8	No	No
Material removido	-	-	-	-	-	-	-	-
Patios de Maniobras	-	-	-	-	-	-	-	-
Caminos por construir.	-	-	-	-	-	-	-	-
Caminos por rehabilitar.*	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	63	0.0063	-	-	-	-	No	No

*Dentro de la superficie no se considera la rehabilitación de caminos, ya que actualmente estos se localizan en buenas condiciones, sin embargo existe la posibilidad de que se puedan presentar afectaciones a los caminos en temporadas de lluvias, por lo que en ese momento se realizarán actividades de rehabilitación, solo en caso de ser necesario.

Tabla III. 2 Superficie de hectáreas por afectar

Planillas de barrenación a diamante		
Superficie por afectar por m ² /Ha	2.8 m ² /Ha	La NOM-120-SEMARNAT-2011 permite un máximo de 720 m ² /Ha
% De afectación por hectárea por planillas	0.028	La NOM-120-SEMARNAT-2011 permite un máximo de 7.68%

Como se puede apreciar en la tabla anterior la superficie que afectará el proyecto respecto a las planillas, no supera a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2011, ya que el porcentaje máximo a afectar por hectárea permitido es de un 7.68% y con la ejecución de las actividades propuestas se tiene **una afectación de un 0.028%** lo que da por entendido que la campaña de barrenación es de baja escala.

A continuación se presentan las coordenadas de ubicación de las planillas de exploración

Tabla III. 3 Coordenadas que delimitan las planillas de barrenación

Coordenadas que delimitan las planillas del proyecto Exploracion Panuco 2019					
Vertice	Hectareas	Planilla	Nombre de la Planilla	X	Y
1	0.0009	1	AMS E	408526.50	2589515.65
2				408526.50	2589512.65
3				408523.50	2589512.65
4				408523.50	2589515.65
1	0.0009	2	AMS F	408428.81	2589643.22
2				408428.81	2589640.22
3				408425.81	2589640.22
4				408425.81	2589643.22
1	0.0009	3	AMS G	408396.54	2589879.77
2				408396.54	2589876.77
3				408393.54	2589876.77
4				408393.54	2589879.77
1	0.0009	4	AMS H	408116.77	2589918.89
2				408118.31	2589916.32
3				408115.73	2589914.78
4				408114.19	2589917.35
1	0.0009	5	AMS I	407992.97	2590022.40
2				407992.97	2590019.40
3				407989.97	2590019.40
4				407989.97	2590022.40
1	0.0009	6	AMS J	407781.17	2590171.76
2				407781.17	2590168.76
3				407778.17	2590168.76
4				407778.17	2590171.76
1	0.0009	7	AMS K	407650.58	2590406.40
2				407650.58	2590403.40
3				407647.58	2590403.40
4				407647.58	2590406.40

c) Características del proyecto.

Para la construcción de las obras necesarias para realizar la exploración se prevé se realice en un período de **dos años**, después de haber obtenido todos los permisos correspondientes. No obstante, estos tiempos son ideales y dependen de muchos factores impredecibles como pueden ser, lluvias extremas, avería de la maquinaria, liberación de presupuestos entre otros.

En el caso de la apertura de las planillas, cabe mencionar que **ninguna de ellas cuenta con vegetación** en su superficie, lo que permitirá la colocación de la máquina perforadora y sus accesorios de perforación tales como: tuberías, bombas de inyección de agua, tanques de reciclado de agua, entre otros.

En esta etapa del proyecto se realizan los recorridos de campo, se trazan los accesos, caminos y ubicación de las planillas, se contrata personal experto en elaboración de estudios ambientales.

Rescate de fauna en planillas.

En caso de encontrar algún individuo de fauna durante la preparación de la planilla, esta será ahuyentada o en su caso, reubicada a sitios aledaños, pero este como ultima instancia.

Rescate y reubicación de flora.

Derivado a que las áreas solicitadas carecen de cubierta vegetal no aplica un rescate y reubicación de la flora nativa, pues la vegetación que pudiera estar presente se limita a ser de ruderal, es decir malezas anuales.

Rehabilitacion de caminos.

Actualmente existe una red de caminos le cual permite acceder a la mayoría de las planilas de exploración, las cuales se encuentran en buen estado, sin embargo en temporada de lluvias principalmente pueden dañar estos caminos comunales, a lo cual la promovente podrá inferir en la reparación de los mismos para el acceso de las diferentes planillas. Para el caso de las planillas fuera de los caminos se accedera a ellas caminando, pues están cotiguas a los caminos y la maquinaria de exploración puede ser transportada por este medio a estos lugares que también se encuentran desprovistos de vegetación al ser áreas agrícolas o impctadas previamente por los pobladores cercanos.

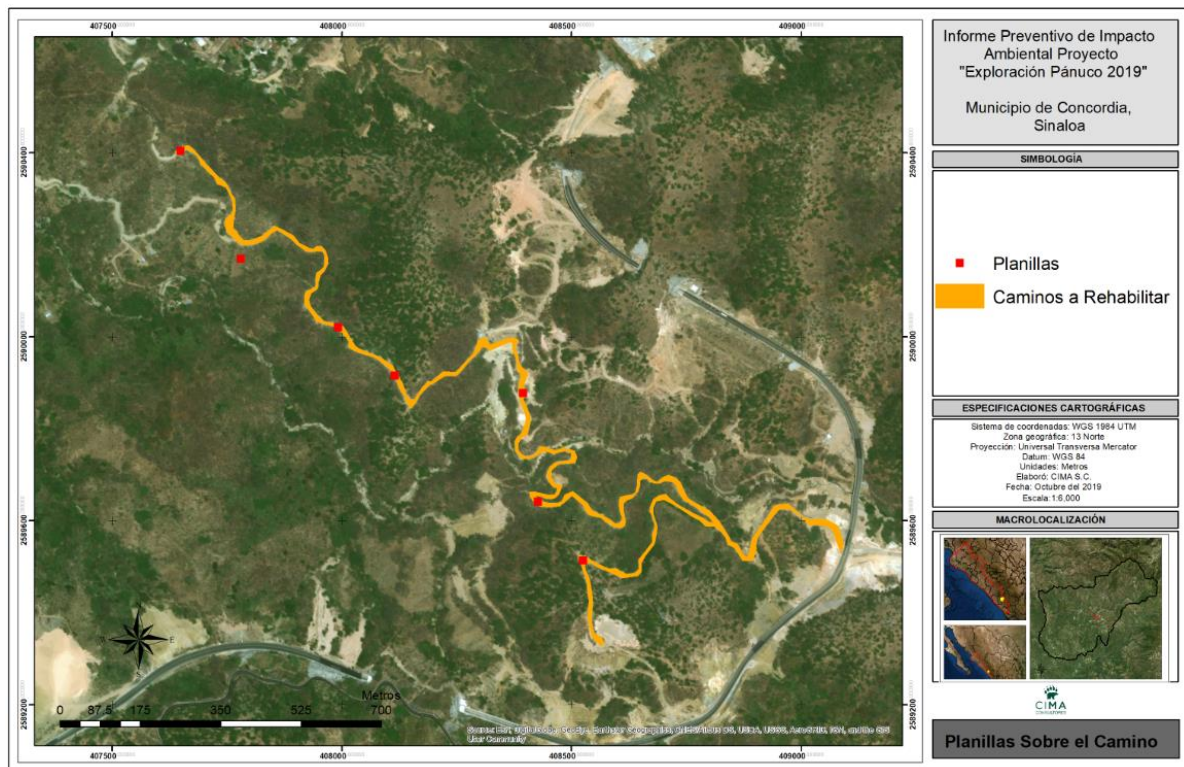


Figura III. 4 Red de caminos y áreas impactadas empleada para la realización de trabajos de planillas



Fotografía III. 1 Caminos existentes con dimensiones suficientes en donde se realizarán algunos barrenos



Fotografía III. 1 Áreas desprovistas de vegetación

Construcción.

Para la ejecución de este proyecto no se tiene contemplado un área de campamento por lo que no es necesario ningún tipo de construcción. En la misma planilla se acomodará el material removido con la nivelación ya que se colocarán una barrera protectora con geocostales la cual no permita que el suelo sea arrastrado, sin embargo no llevará cimentación alguna y la altura de la misma no será de consideración, pues esta al finalizar la operación es retirada para permitir el paso normal de vehículos que transitan por la zona.

Operación

Despalme y nivelación de planillas.

La política de la empresa es impactar en el menor grado posible, en este caso no es necesario desmontar ninguna superficie ya que todas carecen de vegetación, el despalme y/o nivelación se realizará exclusivamente en las superficies solicitadas. Esta actividad se refiere al acomodo de la capa superficial del terreno, los objetivos principales son:

- Realizar el trazo en campo de las planillas a construir, así como las medidas de prevención y mitigación que se aplicarán.
- Permitir y delimitar la operación de la maquinaria de construcción
- Estabilizar la zona para trabajar en pendiente menor al 5% evitando la pérdida de suelo o posibles accidentes.

Remoción y recuperación de suelo fértil.

Se considera la remoción de la capa de suelo fértil solo contra pendiente, con la finalidad de nivelar la planilla para la instalación de la máquina de barrenacion.

Perforación en planillas Una vez obtenida la autorización del informe preventivo en materia de impacto ambiental, se comenzará la perforación en planillas las cuales cuentan con dimensiones suficientes para llevar a cabo las actividades, recordando que la superficie es rducida al igual que la campaña de barrenacion.

Barrenación: Número de barrenaciones, tipo y dimensiones.

La exploración consiste en realizar 10 barrenos a diamante.

Las perforaciones tendrán una variabilidad en cuanto a la profundidad.

El método de exploración que se pretende utilizar en este proyecto, consiste en el desarrollo de planillas de ,, utilizando el método de barrenación a diamante. Las planillas de barrenación se construirán por medios manuales, se estima que dicha superficie tiene afectaciones mínimas de suelo; no obstante se pretende aprovechar las porciones planas y con ninguna vegetación, lo que disminuirá las afectaciones ambientales. Esta actividad tendrá la finalidad de obtener muestras por medio de núcleo y en recorte (siguiente imagen), para posteriormente realizar, tanto la descripción litológica, como el análisis químico de las muestras para determinar su contenido mineral.

No se requieren áreas adicionales ya que el almacenamiento y el análisis de muestras las realizará una empresa externa especializada. Los requerimientos de agua, así como hospedajes, y alimentación también serán fuera del área del proyecto, pues se pretende rentar hospedaje en alguna localidad cercana, con lo que se limita la creación de obras complementarias como campamentos, patios de maniobras entre otros, así como el de apoyar a la economía local con el consumo de bienes y servicios así como la contratación de mano de obra.

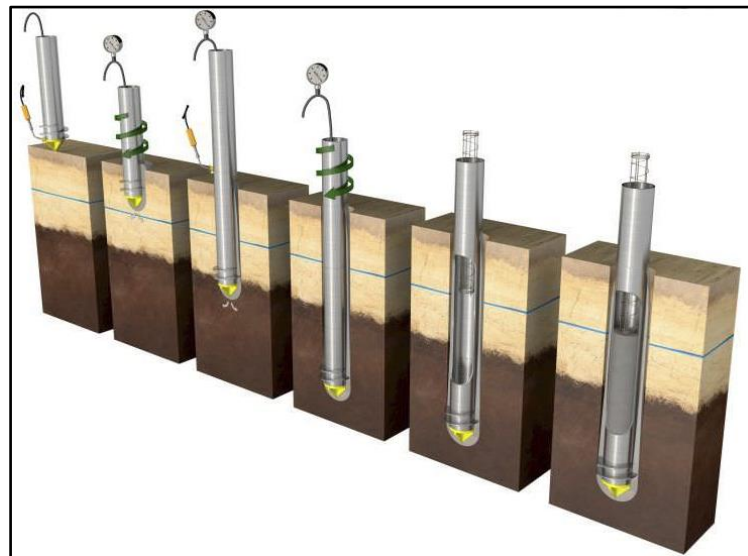


Figura III. 5 Ejemplo del método de barrenación.

Planillas de barrenación: Dimensiones, número de planillas y volumen de material a remover.

El proyecto pretende desarrollarse en una superficie total de **0.0063 hectáreas** destinadas a la conformación de **7 planillas de barrenación de 3 x 3 metros (63 m²)**, y para acceder a ellas se empleará la red de caminos existentes, por lo que **NO** será necesario construir nuevos caminos, gracias a esto la cantidad de material a remover correspondiente únicamente a las planillas de **9 m²**, las cuales se colocan, como se mencionó anteriormente, en áreas de poca inclinación y en ausencia de vegetación, quedando una remoción mínima de material.

Serán establecidas las planillas en donde se colocará la máquina perforadora y sus accesorios de perforación tales como: tuberías, bombas de inyección de agua, tanques de reciclado de agua, entre otros..



Fotografía III. 2 Ejemplo de conformación de planillas, donde los impactos son prácticamente nulos y la conformación de la planilla es rápida y no impactante

Perforación con broca de diamante

Para desarrollar los trabajos de perforación se utilizan tuberías de diferentes diámetros (HW 3 11/32", HQ 2 1/2", NQ 1 7/8"), y brocas con insertos de diamante que corresponden a los mismos diámetros y presentan distintos grados de dureza, los cuales se intercambian para trabajar con los diferentes tipos de roca para obtener una mayor eficiencia de barrenación.

El objetivo de la barrenación a diamante es recuperar una muestra de roca (núcleo), en la cual se puedan observar características y componentes, las muestras así obtenidas se almacenan en cajas que se marcan con el número de barreno y profundidad de los tramos que les corresponda. Para su muestreo, el núcleo se marca cada metro y posteriormente se corta en una prensa o en máquina de disco y una parte del corte se guarda como testigo en la caja y la otra se envía al laboratorio para su análisis.

Tabla III. 5 Maquinaria y equipos a utilizar

Maquinaria y Equipo	Etapas	Marca / modelo	Horas de trabajo diario	Tipo de combustible
Pipa	Preparación, operación clausura y cierre	Disponibilidad	10	Diésel
Perforadora	Operación	John Deer 6068	8	Diésel
Perforadora	Operación	Terrier drilling	8	Diésel
Pick up Tonelada	Operación	Disponibilidad	10	Gasolina
Pick Up	Preparación, operación clausura y cierre	Disponibilidad	10	Gasolina

Tabla III. 6 Materiales a emplear durante el proyecto

Listado de Materiales	Etapas en que se emplea	Volumen o cantidad	Frecuencia de uso	Forma de manejo
Grasa	Perforación	2 Kilogramos	Diaria	Cubeta plástica
Diésel	Perforación	300 Litros	Diaria	Pick up equipada para el trasiego de combustibles

Gasolina	Perforación	50 Litros	Diaria	No Aplica
Agua	Perforación	10,000 litros	Mensual	Depósitos de mil litros



Fotografía III. 3 Ejemplo de maquinaria desarmable y portátil para exploración

Actividades de perforación.

A continuación se detallan las actividades a realizar desde la instalación de la maquinaria, hasta la obtención de la muestra durante las actividades de perforación.

- 1) **Instalación de equipo.** Se desarrollará empezando de la planilla más lejana hacia la más cercana al camino principal de la zona.
- 2) **Perforación.** Se realizará barreno por barreno, avanzando progresivamente, toda la herramienta necesaria viene con la maquina barrenadora, razón por la cual 3 x 3 metros es suficiente para realizar la perforación.
- 3) **Toma de muestra.** Se realiza *in situ*, acomodando los barrenos dentro de cajas plásticas, es una acción sin algun impacto.
- 4) **Envasado.** Cajas plásticas utilizadas para el almacenaje.
- 5) **Etiquetado.** Cada caja plástica se etiqueta con datos como número de barreno, tipo, profundidad.
- 6) **Recolección de la muestra.** Personal del promovente recoge las cajas plásticas que se van dejando sobre los caminos para llevar a análisis.
- 7) **Sellado del barreno.** Una vez terminada la barrenación, se sella la perforación y se restablece la topografía original.

Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

No se utilizarán tecnologías especiales para el control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.

El uso del agua se dará exclusivamente en la perforación para inyectarla y lograr que los cortes de la perforadora con incrustaciones de carburo de diamante se logren con un mejor desempeño. El agua proveniente de las pipas que se utilizará no requiere ser tratada porque solamente servirá para inyectarla al barreno y no necesita tratamiento alguno o tener alguna propiedad especial para este tipo de actividad, el agua de los cárcamos de decantación (incluidos en la maquinaria) se recicla para los barrenos siguientes en caso de sobrar disminuyendo de esta forma el volumen a emplear.

Por lo tanto, en cuanto al agua requerida, ésta forma parte del proceso de barrenación y el agua sobrante, será reciclada y almacenada en un tanque propio para este proceso, de tal forma que sea reutilizada y no habrá sobrantes.

Los residuos sólidos urbanos que se generen se colocarán en bolsas de plástico y serán llevados diariamente a contenedores de basura adecuados para tal fin.

En cuanto a otro tipo de emisión de residuos líquidos, estos serán los de los sanitarios portátiles, los cuales serán manejados por la empresa arrendada y dándoles su disposición adecuada conforma a la normatividad aplicable.

Con la finalidad de disminuir las emisiones a la atmósfera provenientes de los vehículos y maquinarias, se implementará un programa de mantenimiento preventivo, asegurando los residuos peligrosos.

Tabla III. 7 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Equipo	Tipo de mantenimiento	Periodicidad de mantenimiento
Máquinas de perforación	Preventivo	Cada 250 horas de trabajo
Compresor	Preventivo	Cada 50 horas de trabajo
Pick up Tonelada	Preventivo	Cada 10, 000 km
Pipa	Preventivo	Cada 10,000 km
Pick up	Preventivo	Cada 10, 000 km

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo se realizarán en talleres ubicados en los poblados más cercanos al área del proyecto como Concordia, o de ser necesario trabajos mas especializados hasta la Ciudad de Mazatlán. Los vehículos y maquinaria se trasladarán al proyecto con su respectivo mantenimiento días antes de comenzar los trabajos.

Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

Si bien se contempla realizar las planillas de barrenacione en áreas afectadas, la presencia de malezas probable, pues son especies vegetales que están adaptadas a crecer y desarrollarse en terrenos degradados, sin embargo estos serán minimos pues los caminos son empleados cocumnete lo que impide el crecimiento de los mismos lo cual limita exista una afectación como tal, pues se pretende solo realizar la limpieza del área de la planillas para su establecimiento.

Para el caso de la fauna silvestre, al emplear un área reducida y con personal constantemente, se evita la fuana nociva pues estos prefieren áreas diferentes para establecerse, asi mismo el ruido generado y continua limpieza no permite que se presenten, una vez se conclulla con los trabajos de alguna planillas se recoje por completo todo material, equipo o residuo del lugar.

Mantenimiento.

El programa de actividades de mantenimiento mantendrá sus bases en entradas de información consistentes en:

- El motor diésel está diseñado profesionalmente para reducir el ruido y otros contaminantes, lo que hace que el equipo de perforación reduzca al máximo la contaminación por ruido.
- En función del número de horas de trabajo de cada uno de los equipos incluidos se programan el número de horas de trabajo de cada uno de los equipos incluidos, derivado de ello se programan los mantenimientos controlándolos a través de órdenes de trabajo y reportes de actividades realizadas.
- Inspecciones rutinarias a la maquinaria y equipo, en una primera instancia por el operador al inicio del turno y en una segunda por supervisores de mantenimiento, en ambos casos cuando se detectan fallas, se generan reportes que ingresan al sistema para la generación de órdenes de trabajo.
- El sistema incluye las fallas frecuentes y las emergencias a efecto de revisar y en su caso cambiar la tecnología de refacciones de reemplazo.
- Con el análisis de esta información se programarán los servicios de mantenimiento preventivo y el reemplazo de partes de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes.

Personal a emplear en el proyecto.

En la realización de las obras de exploración se generarán **4** empleos directos y **8** empleos indirectos de gente de la región, dentro de este número no se contempla los trabajadores de la empresa de barrenación contratada y los prestadores de servicios que elaboraron los estudios.

f) Programa de abandono del sitio (post-operación)

Programa de restauración del área donde se desarrollará el proyecto de exploración.

Objetivo: Establecer las técnicas y actividades que se contemplará para la restauración del área afectada por el desarrollo del proyecto en caso de no llevar a cabo una segunda fase de exploración.

Fundamento: Los ecosistemas son afectados por varios cambios naturales y por las actividades del hombre. Cuando un ecosistema sufre modificaciones, en la mayoría de los casos y dependiendo su grado de impacto suelen restaurarse por sí solo, con diferentes periodos de tiempo, mediante la sucesión ecológica, lo cual llamamos restauración natural; en general, la restauración natural requiere mucho tiempo y tiene como finalidad generar las condiciones ambientales y bióticas para que se recupere el sistema natural afectado y sea auto sostenible, sin embargo la restauración activa, da a conocer técnicas y actividades que se realizan para facilitar y acelerar los procesos naturales de restauración. Así mismo busca incrementar la diversidad florística, mediante la siembra de especies nativas.

Implementación: El presente Programa se aplicará al término de la vida útil del proyecto de exploración, en caso de que este no pase a la etapa de explotación, constituyendo un instrumento de planificación que incorpora medidas orientadas a la restauración ecológica.

Identificación del área donde se realizarán las acciones de restauración. El proyecto de Exploración, consiste en perforar barrenos por el método a diamante en **7** planillas. Las planillas tienen dimensiones **de 3 x 3 m**, y no se realizará la remoción de vegetación en ninguna.

La ubicación de las planillas se realizó en áreas estratégicamente seleccionadas en las que no se contará con alguna cobertura vegetal con la finalidad de nulificar la remoción de vegetación y reducir posibles impactos ambientales.

Desarrollo: Las actividades y técnicas que se implementará para acelerar y promover la restauración del área donde se desarrollará el proyecto son las siguientes:

- **Retiro de equipos y maquinaria.** Los equipos de barrenación, excavación, y el equipo auxiliar serán retirados de la zona del proyecto y trasladados hacia un lugar definido por la promotente.

- **Relleno de pozos de exploración.** Los barrenos se obturarán (rellenarán), de forma que se garantice la seguridad de las personas, la fauna silvestre y la vegetación del área. A continuación se explica el procedimiento que se pretende llevar a cabo.
 - El brocal del barreno deberá cubrirse de manera segura para prevenir el daño de personas, animales o equipo, procediendo de la siguiente forma:
 - Se rellenará el pozo con cortes o grava de bentonita hasta 1 m por debajo del nivel del terreno.
 - Se instalará una obturación no metálica, con la identificación de la empresa.
 - Se rellenará o apisonará el metro superior o se utilizará una obturación de cemento.
- **Recuperación de áreas de planillas de barrenación.** Los métodos de rehabilitación de las planillas de perforación son las siguientes
 - La superficie de las planillas se escarificará para reducir la compactación y favorecer la infiltración del agua y la revegetación (áreas afectadas fuera de caminos).
 - Se devolverá al terreno en la medida de lo posible su topografía original, antes de esparcir la cobertura de capa de suelo(áreas afectadas fuera de caminos)..
 - La capa superficial de suelo previamente rehabilitada y los materiales del suelo que funcionarán como sustrato se extenderán en el área impactada, para lo cual la nueva superficie se escarificará para acelerar el proceso de regeneración del suelo. La restauración de la cobertura vegetal restituirá los hábitats y favorecerá la recolonización de estos espacios con la fauna ahuyentada(áreas afectadas fuera de caminos).
 - Se vertiran semillas de pastos nativos en las áreas de las planillas para propiciar la revegetación (áreas afectadas fuera de caminos).
- **Restitución y reforestación.** Se esparcirán semillas de pastos nativos en las planillas que estén fuera de los caminos para acelerar la restauración ambiental de esos espacios empleados.
- **Elementos de diseño.** Se acomodará el material siguiendo las curvas a nivel en el terreno, y se colocarán barreras de cubierta vegetal perpendiculares a la pendiente del terreno para que propicien la disminución de la velocidad y la cantidad de escurrimiento superficial, a la vez que intercepten los posibles materiales y azolves que se erosionan ladera arriba.

En complemento de lo anterior, se tiene previsto realizar un informe final de actividades de restauración, de acuerdo con lo indicado en el numeral **4.1.18** de la NOM-120-SEMARNAT-2011 *“Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos nuevos y la revegetación y restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar algún área vecina”* dichas actividades serán incluidas en los informes de clausura, con el fin de compensar aquellas superficies que pudieran verse afectada con el desarrollo del proyecto o bien alguna contigua, ya que para el caso de los caminos no es posible restaurarlos, dado a que se continuaran empleando por las localidades cercanas.

Anexo a la presente se encuentra el programa de rehabilitación.

Explotación

No aplica para el presente proyecto ya que éste se enfoca a las actividades de exploración, en su primer fase.

Beneficio

No aplican las siguientes actividades para el presente proyecto.

III.2.B) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

➤ Agua (Etapa de exploración)

El agua será proporcionada por el dueño del predio. El uso del agua se dará exclusivamente en la perforación para inyectarla y lograr que los cortes de la perforadora con incrustaciones de carburo de diamante se logren con un mejor desempeño.

El agua que se utilizará no requiere ser tratada porque solamente servirá para inyectarla al pozo y no necesita tratamiento alguno o tener alguna propiedad especial para este tipo de actividad, esta se recicla para los barrenos siguientes en caso de sobrar.

En las actividades de la exploración, los consumos de agua son totales, no existiendo mayores actividades en la que se solicite, toda el agua a utilizar será trasladada por medio de pipas. Para el consumo humano será abastecido por medio de garrafones o botes de agua potable.

➤ Energía y combustibles

El desarrollo del proyecto no contempla el uso de energía eléctrica, mientras que los combustibles empleados serán para los vehículos y maquinaria a emplear.

Todo el combustible que será utilizado para el proyecto será obtenido de la estación de servicio más cercana, en este caso, en la cabecera municipal ubicada a aproximadamente 20 km (lineales). Los vehículos no necesitarán recarga alguna en el área del proyecto, la máquina de exploración será abastecida por medio de una pick up equipada para realizar este tipo de actividades.

➤ Diésel

La estabilidad e identificación de riesgos (toxicología) presenta lo siguiente:

Altamente inflamable. Se puede incendiar fácilmente por calor, chispas o llamas. Los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Los vapores pueden viajar a una fuente de encendido y regresar en llamas.

Muchos de los líquidos son más ligeros que el agua. La inhalación o el contacto con el material pueden irritar o quemar la piel y los ojos. El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos. Los vapores pueden causar mareos o sofocación. Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden causar contaminación.

➤ Aceite Hidráulico.

Propiedades físicas y químicas.

Temperatura de Ebullición/ rango: >300°C Temperatura de Fusión: NA Temperatura de In-amación: 230°C (COC) Temperatura de Auto ignición: NA Densidad: 0.885 g/cm³ @ 20°C pH: ND Peso Molecular: ND Estado Físico: Líquido Color: Transparente a Ligeramente Ámbar Olor: Característico Velocidad de Evaporación: ND Solubilidad en Agua: Insoluble Presión de Vapor: ND Porcentaje de Volatilidad: ND Límites de In-amabilidad o explosión. Límite Superior / Límite Inferior: ND Otros datos relevantes: Punto de Congelamiento: -15°C Viscosidad: 68 mm² / seg (cSt) 40°C 4.

➤ **Bentonita (Definición).**

Según R.E. Grim (1972), definición dada en la conferencia internacional de arcillas (AIPEA) en Madrid, España, la Bentonita es una arcilla expansible (grupo montmorillonita), que consiste esencialmente de minerales esmectitas, sin importar el origen o la ocurrencia.

Tiene capacidades de hincharse al ser humedecida o agregada por agua, ya que tiene como ion dominante o como ion intercambiable abundante al sodio (Na⁺), tiene típicamente altas capacidades para hincharse y forma masas de tipo gelatinosas al ser combinada con el agua.

La Bentonita en la cual el calcio intercambiable (Ca⁺⁺), es más abundante que otros iones, tiene capacidades para hincharse mucho más bajas que las variedades de sodio. Algunos tipos de calcio se hinchan mucho más que la arcilla común, y la mayoría se desmenuza en una masa granular en el agua.

Las variedades de Bentonita intermedias de calcio-sodio, las llamadas de tipo mixto tienden a hincharse moderadamente y a formar masas gelatinosas de menor volumen que masas iguales de Bentonita tipo sodio.

Debido a la relación general de hinchazón y características intercambiables de iones, la Bentonita se divide comúnmente en:

- 1 De alta hinchazón o sodio.
- 2 De Baja Hinchazón o calcio
- 3 De hinchazón moderada o de tipo intermedio.

La composición estructural de la Bentonita se basa en el mineral Esmectita más común encontrado en los depósitos económicos de Bentonita que es Montmorillonita. Siendo los más abundantes las de sodio y calcio, cuyo nombre se le ha dado basado en el catión predominante.

Los minerales Esmectitas se dividen en dos grupos estructurales dependiendo de los sitios octaedros ocupados (tri octaedros) o que dos de tres estén ocupados (dioctaedros).

➤ **Lodo de perforación.**

Se prepara una suspensión de 22.5 Kg. De Bentonita en 350 cc de agua cruda, la suspensión se añade y se determina la viscosidad y se calcula el punto cedente por medio de lecturas de cuadrantes a 300 y 600 rpm con un viscometro, según el procedimiento y requerimientos del equipo como lo dicen las especificaciones de American Petroleum Institute.

Otro requerimiento de la suspensión es la prueba de filtrado, la cual es una medida de volumen de agua pérdida de la suspensión preparada al ser probada, muchas compañías aún usan una especificación de producción de Bentonita. La producción es un término aunado en una especificación temprana del American Petroleum Institute para el número de 15 barriles de viscosidad-lodo que se puede hacer de una tonelada de Bentonita. La producción mínima requerida es ordinariamente de 90661 por tonelada.

Concluyendo que la Bentonita es una material cuyo contenido mineral es la bastante simple estructuralmente (calcio y sodio), y no se considere riesgoso el mezclarlo con agua, y cuyo objetivo sería el de ser cementante en las paredes del orificio producido por la máquina perforadora para evitar derrumbes y que el equipo pueda quedar atrapado.

En este caso no se manejará ninguna sustancia y material catalogado dentro de las características CRETIB y mucho menos radiactivo, ya que la naturaleza del proyecto no lo indica para su uso.

Características CRETIB para la Bentonita

N. Comercial	Bentonita
N. Técnico	Bentonita
CAS 1	X
E. Físico	Sólido
Tipo de envase	Cartón
Etapa de proceso en que se emplea	Perforación
Cantidad de uso mensual	NA
Cantidad de reporte	280 kg
Características CRETIB	C no, r no, e no, t no, i no
IDLH	No
TLV	No
Destino o uso final	Incorporación al medio
Uso que se le da al material sobrante	Se utiliza

➤ **Materiales radioactivos**

No se emplearán materiales radioactivos.

Manipuleo y almacenamiento.

Almacenar el producto en lugares frescos y bien ventilados, alejado de fuentes de ignición. Proveerse del equipo mecánico adecuado para el manejo seguro de bidones y envases pesados.

Medidas de seguridad industrial.

Todos estos productos tienen un punto de encendido muy bajo:

El uso de roció de agua cuando se combate el fuego, puede ser ineficaz. En caso de incendios pequeños: Usar polvos químicos secos, CO₂, roció de agua o espuma regular.

En caso de incendios grandes:

Use roció de agua, niebla o espuma regular. Utilice roció de agua. No usar chorros directos. Mueva los contenedores fuera del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas:

Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores. Enfrié los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido. Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar. Siempre manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

Si existe derrame o fuga:

Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro). Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra. No tocar ni caminar sobre el material derramado. Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.

III.3.C) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales; es decir, residuos sólidos son todas aquellas sustancias o productos que ya no necesitamos pero que algunas veces pueden ser aprovechados.

Clasificación de Residuos Sólidos

- **Según su origen**

Residuo domiciliario, comercial, de limpieza, hospitalario, industrial, construcción, agropecuario,

- **Según su gestión**

Residuo de ámbito municipal y no municipal

- **Según su peligrosidad**

Residuos peligrosos y no peligrosos

Residuos Sanitarios

Los residuos sanitarios son aquellos generados en las actividades sanitarias. Buena parte de ellos se encuentran potencialmente contaminados con sustancias o líquidos biológicos.

Clasificación de residuos sanitarios

- **Grupo I.-** Son los residuos asimilables a los urbanos, no específicos de la actividad propiamente sanitaria, entre los que se incluyen: papel, cartón, envases, residuos de oficinas y restos de comedores, jardines. Se recogen en bolsas de color negro que se pueden depositar en los contenedores de residuos urbanos.
- **Grupo II.-** Lo forman los residuos no peligrosos derivados de la actividad hospitalaria, pero que debido a sus características no requieren de ningún tipo de gestión especial (pañales, restos de curas...). Se recogen en bolsas de color verde y también se incorporarán flujo general de los residuos urbanos de recogida municipal, depositándose en los contenedores de residuos urbanos.
- **Grupo III.-** Son residuos sanitarios especiales, producidos como resultado de la actividad clínica y que se deben observar medidas de prevención en la gestión, dado que pueden representar un riesgo para la salud laboral y pública. Se clasifican en: infecciosos, anatómicos, sangre y hemoderivados, agujas y material punzante y cortante, vacunas y citostáticos. Su recogida se realiza a través de un

gestor autorizado en bolsas de color rojo y contenedores de cierre hermético, trasladándose para su posterior tratamiento fuera de la Comunidad.

- **Grupo IV.-** Lo componen los residuos con normativa específica de gestión: peligrosos no específicos de la actividad propiamente sanitaria (aceites usados, residuos radioactivos).

Residuos peligrosos

Residuo peligroso se refiere a un desecho reciclable o no, considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y el medio ambiente. Las propiedades peligrosas son corrosividad, reactividad química, explosión, toxicidad, inflamabilidad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente.

Clasificación de residuos peligrosos

- **Residuos peligrosos corrosivos:** se trata de residuos peligrosos que presentan riesgo de corroer cualquier superficie con la que entren en contacto. Por lo general, se trata de residuos compuestos principalmente de ácidos.
- **Residuos peligrosos por reactividad química:** en este caso, se trata de residuos peligrosos porque pueden corroer la superficie con la que contacten, o incluso llegar a ser explosivos. Sin embargo, se trata de residuos que, por sí mismos, no son extremadamente peligrosos, pero que sí que podrían llegar a serlo si reaccionan con otras sustancias, por ejemplo, el oxígeno.
- **Residuos peligrosos explosivos:** se trata de residuos que, como su nombre indica, pueden llegar a explotar si no se gestionan correctamente.
- **Residuos peligrosos inflamables:** se trata de residuos especialmente sensibles al calor, por lo que podrían salir ardiendo con facilidad.
- **Residuos peligrosos tóxicos:** son residuos cuyo peligro se deriva de la toxicidad para la salud, pueden ser orgánicos o inorgánicos.
- **Residuos peligrosos radioactivos:** en este caso, se trata de residuos cuyo peligro se deriva de que emiten radiación.

Tabla III. 8 Volumen de residuo a generar

Volumen de residuo a generar				
Tipo de residuo	Numero de empleado	cantidad (kg) producida diariamente por jornada laboral	Cantidad (kg) producida semanalmente total	Cantidad (kg) producida anualmente total
Sanitarios	10	7.5	75	3900
Solidos	10	15	150	7800
Peligrosos	--	0.548	3.8	200
	--	0.411	2.9	150

Disposición final

- **Residuos Sanitarios**
- La empresa contratista del servicio serán responsables de llevarlos a las áreas donde sean requeridas, así como de la disposición final del residuo, para ello se contara con baños portátiles.
- **Residuos solidos**
- Para el almacenamiento de estos residuos se contará con recipientes debidamente identificados para ello. Para su disposición final, el promovente lo llevará al relleno sanitario del municipio.

- **Residuos peligrosos**

- El promovente los almacenará de manera adecuada y serán llevados a una empresa especializada para su correcta disposición final.

Aguas residuales. Para el proceso de perforación se utilizará agua en cantidades que pueden variar. Esta agua está circulando en todo el proceso y reutilizando en los siguientes barrenos y únicamente se ve "contaminada" por bentonita. La Bentonita es una arcilla expansible del grupo de la Montmorillonita, que se utiliza como lodo de perforación. Es un material cuyo contenido mineral es lo bastante simple estructuralmente (calcio y sodio), por lo que no se considera riesgoso el mezclarlo con agua.

Su objetivo es el de ser cementante en las paredes del orificio y conducido por la máquina perforadora para evitar derrumbes y que el equipo de perforación pueda quedar atrapado. Una vez que se concluye el proceso de perforación el agua utilizada es reutilizada en la misma zona de barrenación.

Emisiones atmosféricas. Se producirán emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación del equipo de perforación, mismo que utiliza diésel como combustible, así como de los vehículos de apoyo que transiten por la zona.

Adicionalmente, se producirán polvos por la acción que ejercerán los vehículos y maquinaria sobre las partículas del terreno en la superficie del camino.

Dadas las dimensiones y características del proyecto los residuos generados hacia la atmósfera por el proyecto son inapreciables, sin embargo, en la tabla siguiente se ofrece una relación de estos contaminantes.

Tabla III. 9 Partículas Emitidas a la Atmósfera

Equipo	Maquinaria	No.	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diarias	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Perforadora	Barrenación	1	Hasta 2 años	12	CO+CO ₂ Promedio 8.5	Diesel
Pick-up	-	2	Hasta 2 años	12	CO+CO ₂ Promedio 8.8	Gasolina

Ruido. Los niveles de ruido se percibirán a mayor escala en el sitio donde se encuentre operando el equipo de perforación (aclarando que se usará equipo de seguridad apropiado para esto) y disminuirán en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora. Es importante mencionar que las splanillas de barrenación se localizan en áreas rurales, con una baja densidad poblacional así como en un periodo de tiempo determinado, por lo que no será persimible el ruido a mediana sdistancias, quedando solo en el orden local o puntual de la emisión, por otro lado la vegetecion contigua seive como una capa natural de amortiguamiento y atenuación del ruido.

III.4.D) Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emision de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

a) Representación gráfica de localización del proyecto.

El proyecto de acuerdo a deslinde municipal oficial (Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades, INEGI) se localiza en su totalidad dentro del municipio de Concordia, en la parte sur del estado de Sinaloa, aproximadamente a 190 km de la capital del Estado.

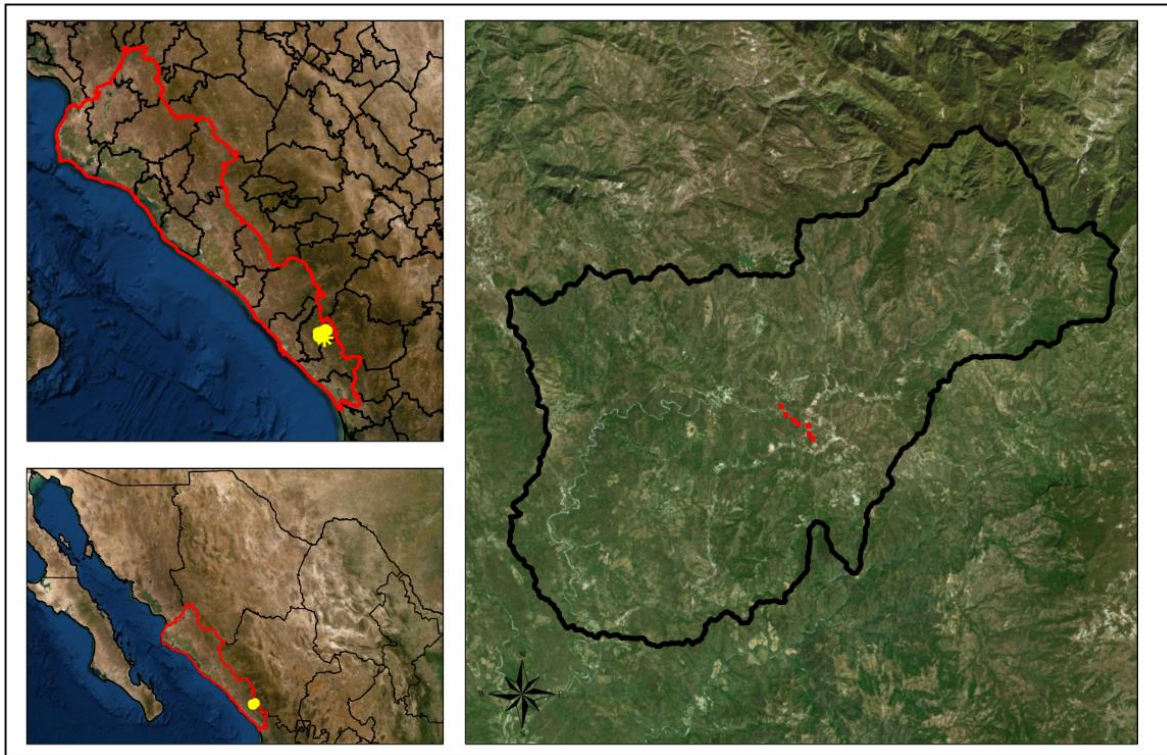


Figura III. 6 Ubicación general del área del proyecto

b) Justificación del área de influencia.

Aun cuando en diversos estudios de carácter ecológico se realiza el apoyo y delimitación del Área de Influencia (AI) a partir de la clasificación de Región, Cuenca y Subcuencas hidrológicas, la escala no es representativa para el proyecto motivo de evaluación, en donde se hace mención que únicamente se realizará la exploración y sondeo, por lo que el grupo consultor multidisciplinario decidió determinar un área que permita realizar la evaluación lo más detallada posible para que la caracterización del medio natural y los efectos que la obra y actividades afines puedan incidir sobre el mismo.

Para la delimitación del Área de Influencia los criterios que se tomaron en cuenta fueron los siguientes: se utilizó la red de drenaje escala 1:50 000 extraída del simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL), después se ubicó el cierre del área de influencia sobre la red de drenaje abarcando el área sujeta a IP para cuantificar el volumen de escurrimiento bajo las condiciones actuales del terreno y en su caso hacer una proyección con el IP, por último con ayuda de los SIG se delimitó de manera automática el parteaguas a partir de las curvas de nivel cada 20 m del INEGI para posteriormente corregir las incongruencias manualmente con ayuda de una imagen satelital resultando una superficie total de **12,605.73 hectáreas** el cual se denomina en adelante como Área de Influencia.

Se contempla el Área de Influencia directa, superficie que puede verse afectada fuera de los límites del área del proyecto.

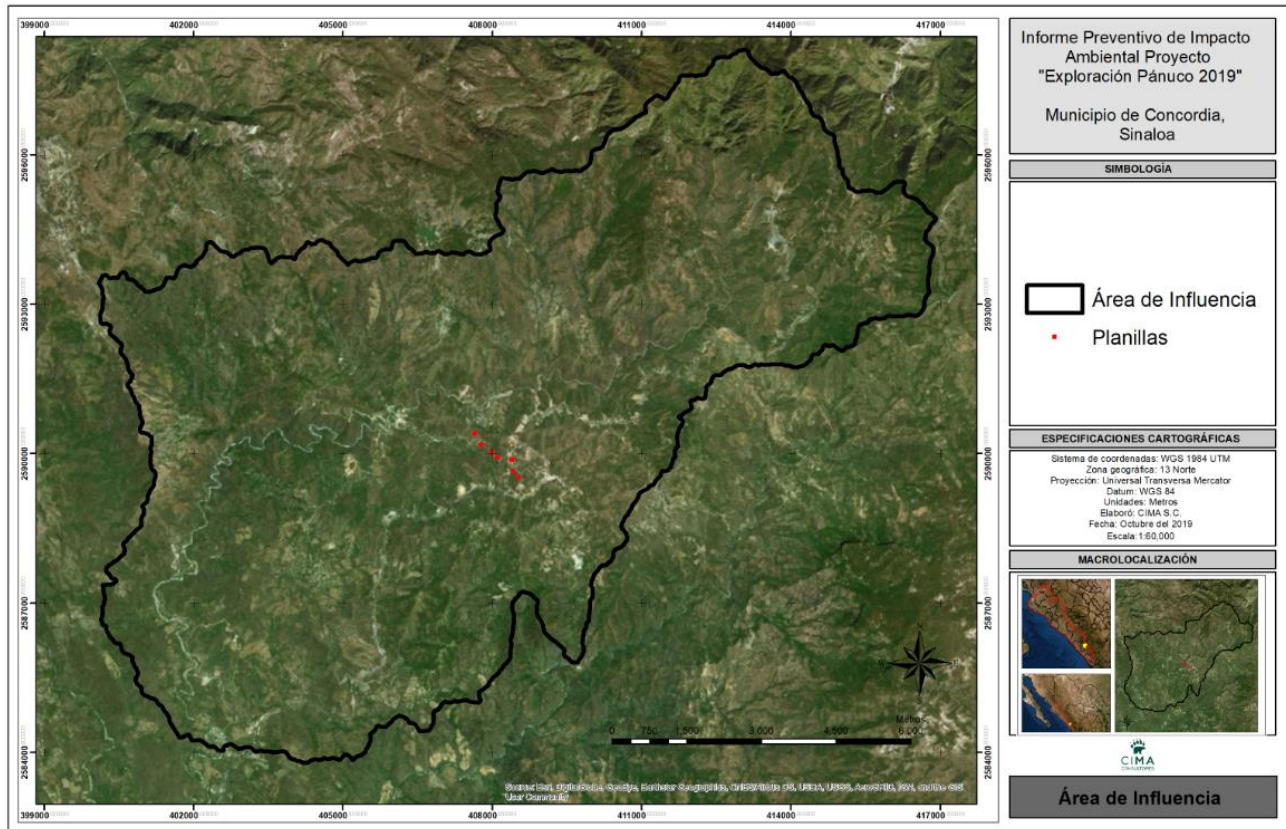


Figura III. 7 Área de influencia del proyecto

c) Identificación de atributos ambientales.

Se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el AI. En dicho análisis se considerará la variabilidad temporal de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

Descripción de los componentes físicos pechan

Climas

Como es sabido el clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan a un determinado lugar o región. Para definir el clima es necesario conocer los valores medios de los diferentes elementos que lo componen (precipitación, temperatura, humedad, nubosidad, vientos, latitud, altitud, presión geográfica etc.) durante un largo período de tiempo. Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), este período ha de tener una duración mínima de treinta años. No debe confundirse el clima, que es un promedio de los valores atmosféricos registrados en un mismo lugar durante largo tiempo y estudiado por la climatología, con el tiempo, que se refiere al estado de la atmósfera en un lugar y un momento determinados y que es objeto de estudio de la meteorología.

Tipos de climas dentro del Area de Influencia

Existe cuatro tipos de clima dentro del Área de Influencia los cuales fueron definidos por INEGI de acuerdo a la clasificación mundial de tipos de climas del alemán Vladimir Köppen (1936) y modificado por Enriqueta

García (1973), el cual tiene como objetivo exponer adecuadamente las características climatológicas de nuestro país y con ello definir el tipo de clima que se presentan en el AI, así como en las Áreas Solicitadas del proyecto.

- **(A)C(w2):** Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor a 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **Aw1(w):** Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **Aw2(w):** Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **C(w2):** Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

En la siguiente tabla y figura se pueden apreciar los tipos de clima dentro del AI, así como su distribución:

Tabla III. 10 Climas dentro del Área de Influencia.

Climatología dentro del AI		
Clave	Superficie (ha)	%
(A)C(w2)	3815.70	30.27
Aw1(w)	2328.68	18.47
Aw2(w)	5350.17	42.44
C(w2)	1111.18	8.81
Total	12605.73	100

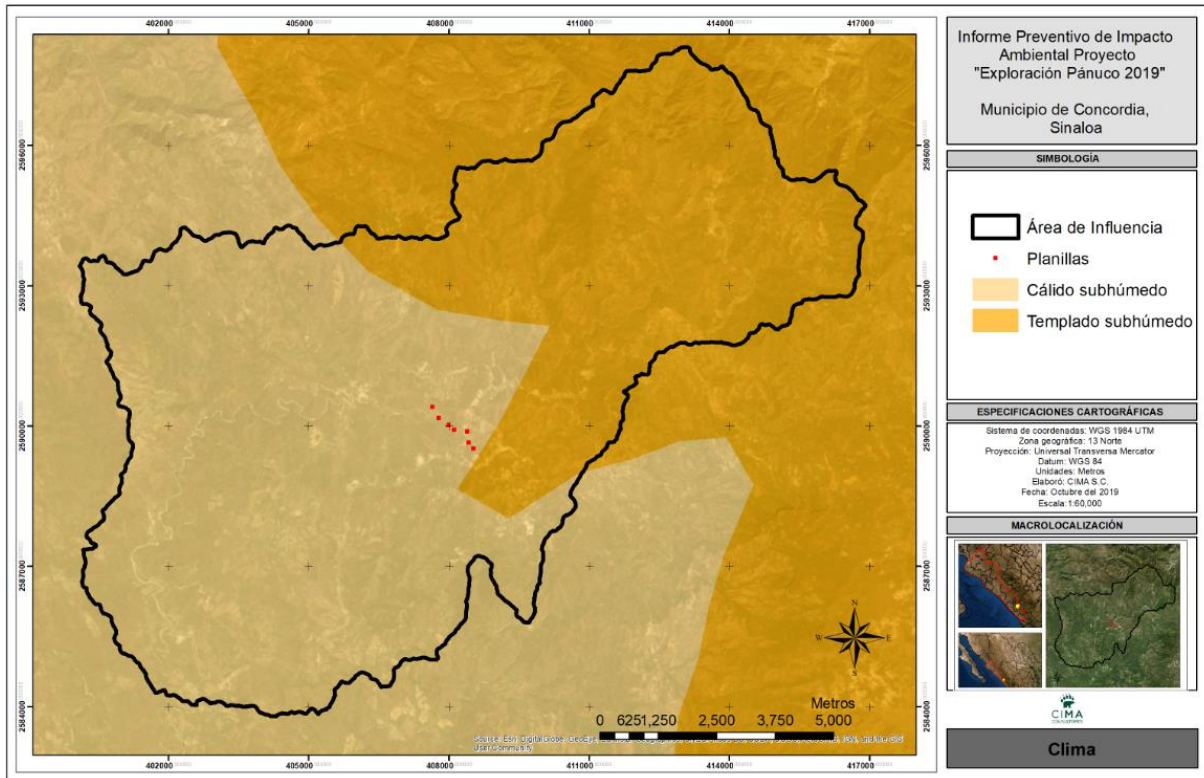


Figura III.1. Tipos de clima dentro del Área de Influencia

Las características de las temperaturas; máxima, media, mínima así como la precipitación, se tomaron de la red de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional. La estación meteorológica más próxima al área del proyecto es la número **25070 Pánuco**, ubicada en el municipio de Concordia a una distancia aproximada de 2.1 km lineales del área de interés la cual cuenta con la siguiente información:

Tabla III. 11 Datos de la estación meteorológica más cercana al Área de Influencia.

Datos de la Estación Meteorológica		
Estación: 00025070 Pánuco	Latitud: 23° 25' 00"	Altura: 690 msnm
Concordia, Sinaloa	Longitud: 105° 55' 00"	Años: 1951 - 2010.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional 2018		

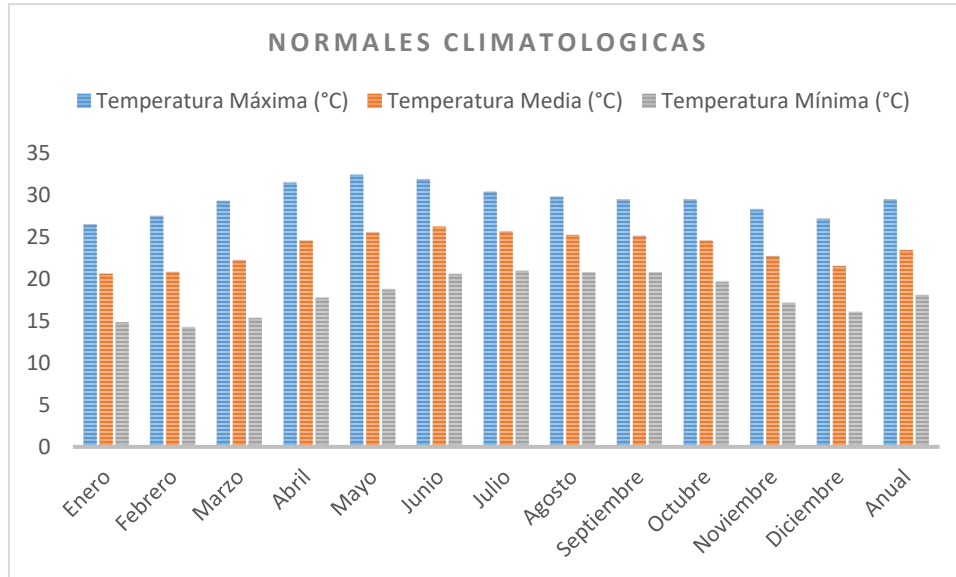
Temperatura promedio

La temperatura media oscila en un rango de 20.6 – 26.2 °C donde el mes más frío se presenta en enero y el más cálido en junio como se puede apreciar a continuación:

Tabla III. 12 Estadísticas de temperaturas máxima, media y mínima promedio

Mes	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Media (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Enero	26.4	20.6	14.8
Febrero	27.4	20.8	14.2
Marzo	29.2	22.2	15.3
Abril	31.4	24.5	17.7
Mayo	32.3	25.5	18.7
Junio	31.8	26.2	20.5

Julio	30.3	25.6	20.9
Agosto	29.7	25.2	20.7
Septiembre	29.4	25.1	20.7
Octubre	29.4	24.5	19.6
Noviembre	28.2	22.7	17.1
Diciembre	27.1	21.5	16.0
Anual	29.4	23.4	18.0



Gráfica III. 1 Temperaturas máxima, media y mínima promedio

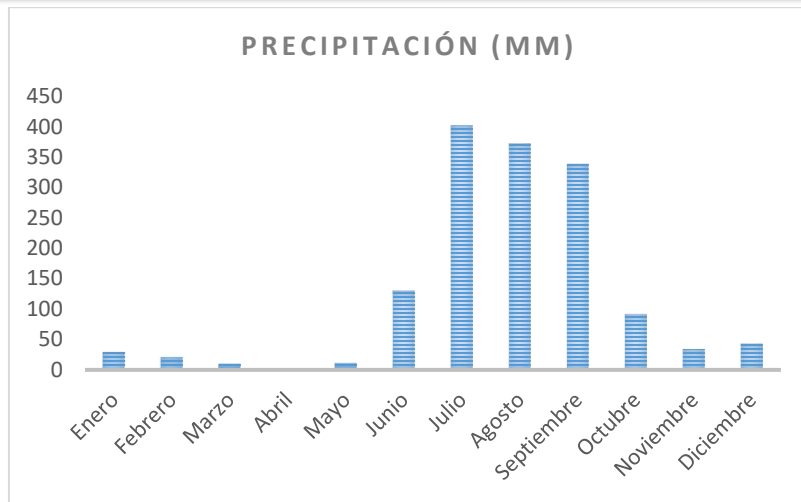
Precipitación promedio anual

La precipitación promedio anual es de **1,486.3 mm** para un periodo de 59 años (1951 -2010).

La precipitación registrada en la estación Pánuco, registra que los meses de julio – septiembre, son los que presentan mayores precipitaciones, representando el 74.9 % de lluvia anual y siendo el más bajo el mes de abril que representa solo el .16 % de la precipitación anual.

Tabla III. 13 Estadísticas de precipitación media anual

Mes	Precipitación (mm)
Enero	29.5
Febrero	20.4
Marzo	10.0
Abril	2.4
Mayo	11.0
Junio	130.5
Julio	402.2
Agosto	372.6
Septiembre	339.1
Octubre	91.6
Noviembre	34.1
Diciembre	42.9
Anual	1,486.3



Gráfica III. 2 Precipitación media anual

Intemperismos severos.

En la tabla siguiente se muestra una síntesis de los intemperismos severos que suelen ocurrir en la región.

Tabla III. 14 Estadísticas de intemperismos severos.

Número de días con:	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Lluvia	2.4	1.4	0.6	0.2	0.7	9.4	23.6	21.7	19.7	6.4	1.8	3.0
Niebla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tormenta Eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Datos presentados por el Servicio Meteorológico Nacional indican que en la región no se han llegado a presentar días con tormentas eléctricas al igual que días con granizo y días sin niebla.

Los datos que se mostraron con anterioridad fueron tomados de la estación meteorológica **25070 Pánuco**, que fue la estación meteorológica más cercana al área de estudio.

Isoyetas.

Las Isoyetas son curvas que en un mapa une los puntos que reciben la misma cantidad de precipitación (lluvia) en un tiempo determinado. Se puede utilizar para cualquier período de tiempo, desde un período corto hasta la media total anual de lluvia o precipitaciones.

Los rangos de precipitación varían año con año, dado que las precipitaciones dependerán de las condiciones climáticas que se presenten diariamente, sobre todo en los meses de Julio, Agosto y Septiembre catalogados como los más lluviosos como se mencionó anteriormente.

Dentro del AI se presentan 2 diferentes rangos de Isoyetas. El rango que va de los 1200 a los 1500 mm ocupa el 19.7 % de la superficie y el rango que va de los 1500 a los 2000 mm ocupa el 80.3 % del total del AI, cabe mencionar que las Áreas solicitadas se encuentran en su totalidad en el rango que va de 1500 a los 2000 mm, como se puede apreciar en la siguiente tabla y figura:

Tabla III. 15 Rango de isoyetas dentro del Area de Influencia

Rango de isoyetas		
Rango	Superficie (ha)	%
1200 a 1500 mm	2482.89	19.70
1500 a 2000 mm	10122.85	80.30
Total	12,605.73	100

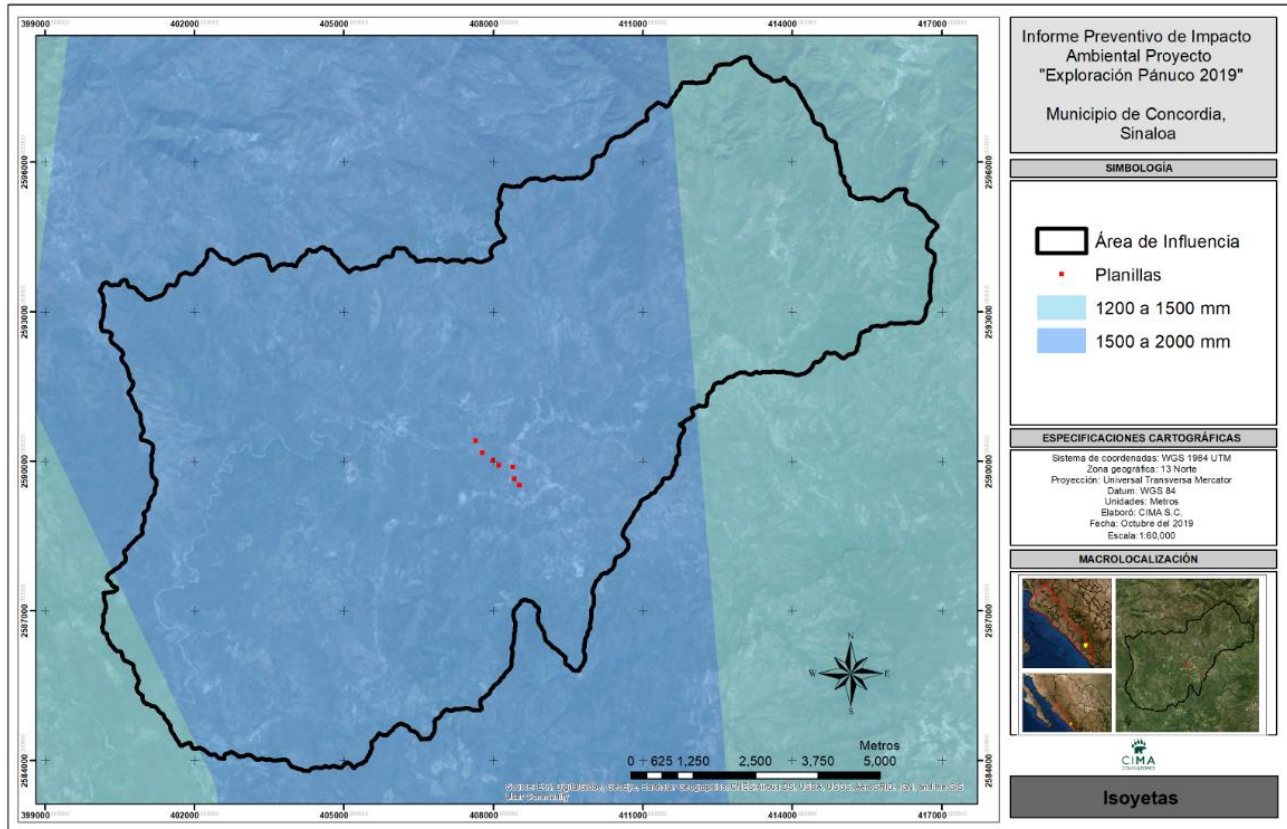


Figura III. 8 Isoyetas dentro del Area de Influencia, fuente CONABIO.

Isotermas.

La isoterma es un elemento y una herramienta que resulta fundamental a la hora de la medición de la temperatura de una zona determinada. En un plano cartográfico, la isoterma es una curva que une aquellos puntos que presentan las mismas temperaturas en una unidad de tiempo considerada.

Dentro del AI se presentan cuatro rangos de isotermas que van desde los 18 a los 26 °C, temperatura característica de los climas cálidos subhúmedos. Cabe mencionar que en las áreas solicitadas solo se presentan los rangos de temperatura que van de los 22 a los 24 26 °C, como se puede apreciar en la siguiente tabla y figura que se muestran a continuación:

Tabla III. 16 Isotermas dentro del Area de Influencia

Isotermas dentro del AI		
Rangos	Superficie (ha)	%
DE 18 A 20	1475.56	11.71
DE 20 A 22	2398.41	19.03

DE 22 A 24	5559.03	44.10
DE 24 A 26	3172.75	25.17
Total	12,605.73	100

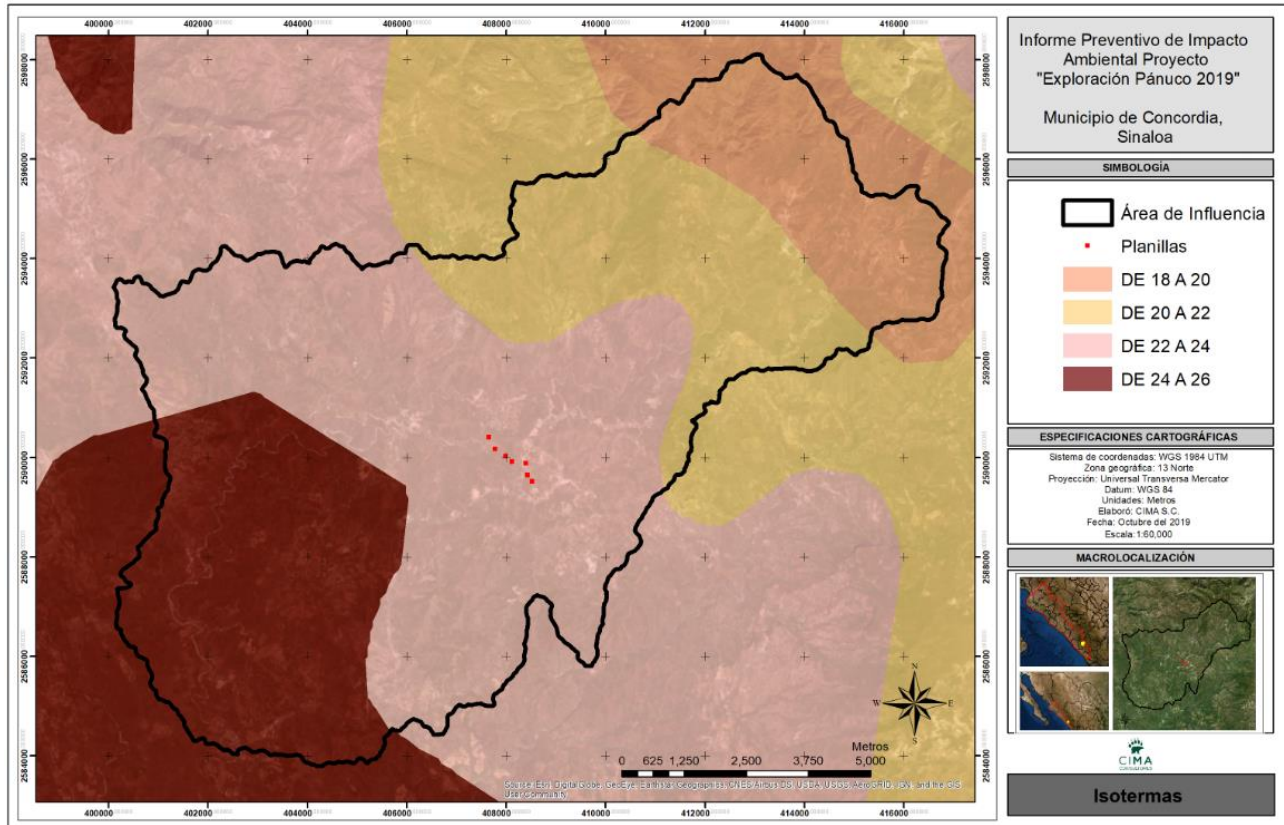


Figura III. 9 Isotermas dentro del Area de Influencia, fuente CONABIO.

Evapotranspiración

La evapotranspiración es esencialmente similar a la evaporación, excepto que la superficie de la cual se escapan las moléculas de agua no es una superficie de agua, sino hojas de plantas, es decir, el término de evapotranspiración se utiliza para abarcar tanto el proceso físico de pérdida de agua por evaporación como el proceso de evaporación del agua absorbida por las plantas, debido a que se involucran ambos mecanismos de evaporación y transpiración. Sin embargo, aunque los dos sistemas son diferentes y se realizan independientemente no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba.

La cantidad de vapor de agua que transpira una planta, varía día a día con los factores ambientales que actúan sobre las condiciones fisiológicas del vegetal y determinan la rapidez con que el vapor del agua se desprende de la planta, siendo los principales factores:

Radiación solar: Este término comprende la luz visible y otras formas de energía radiante (radiaciones infrarrojas y ultravioleta). El principal efecto de las radiaciones solares sobre la evapotranspiración proviene de la influencia de la luz sobre la apertura y cierre de las estomas, ya que en la mayoría de las especies vegetales, los estomas por lo común, permanecen cerrados cuando desaparece la luz.

Humedad relativa: En general, si otros factores permanecen constantes, cuando la presión del vapor es mayor, será más lenta la evapotranspiración. Si los estomas están cubiertos, la difusión del vapor de agua de las hojas

dependerá de la diferencia entre la presión de vapor de agua en los espacios intercelulares y la presión de vapor de la atmósfera exterior.

Temperatura: Influye en la velocidad en que se difunde el vapor de agua de la hojas a través de los estomas, en general cuanto más alta es la temperatura para un gradiente dado, más alta es la velocidad de difusión.

Viento: El efecto del viento sobre la evapotranspiración dependerá de las condiciones ambientales. Un aumento en la velocidad del viento, dentro de ciertos límites significa una mayor evapotranspiración, sin embargo, puede decirse que la evapotranspiración aumenta relativamente más, por los efectos de una brisa suave (0 a 3 km/hora), que por vientos de gran velocidad. Se ha observado que estos últimos ejercen más bien un efecto retardante sobre la evapotranspiración, probablemente debido al cierre de las estomas en tales condiciones. El efecto del viento puede ser indirecto sobre la evapotranspiración a través de la influencia que ejercen en la temperatura de las hojas.

Dentro del AI tenemos se encuentran tres rangos de evapotranspiración los cuales van de los 600 a 900 mm en su mayoría aquel rango de evapotranspiración que va de los 700 a los 800 mm, como se puede apreciar en la siguiente figura:

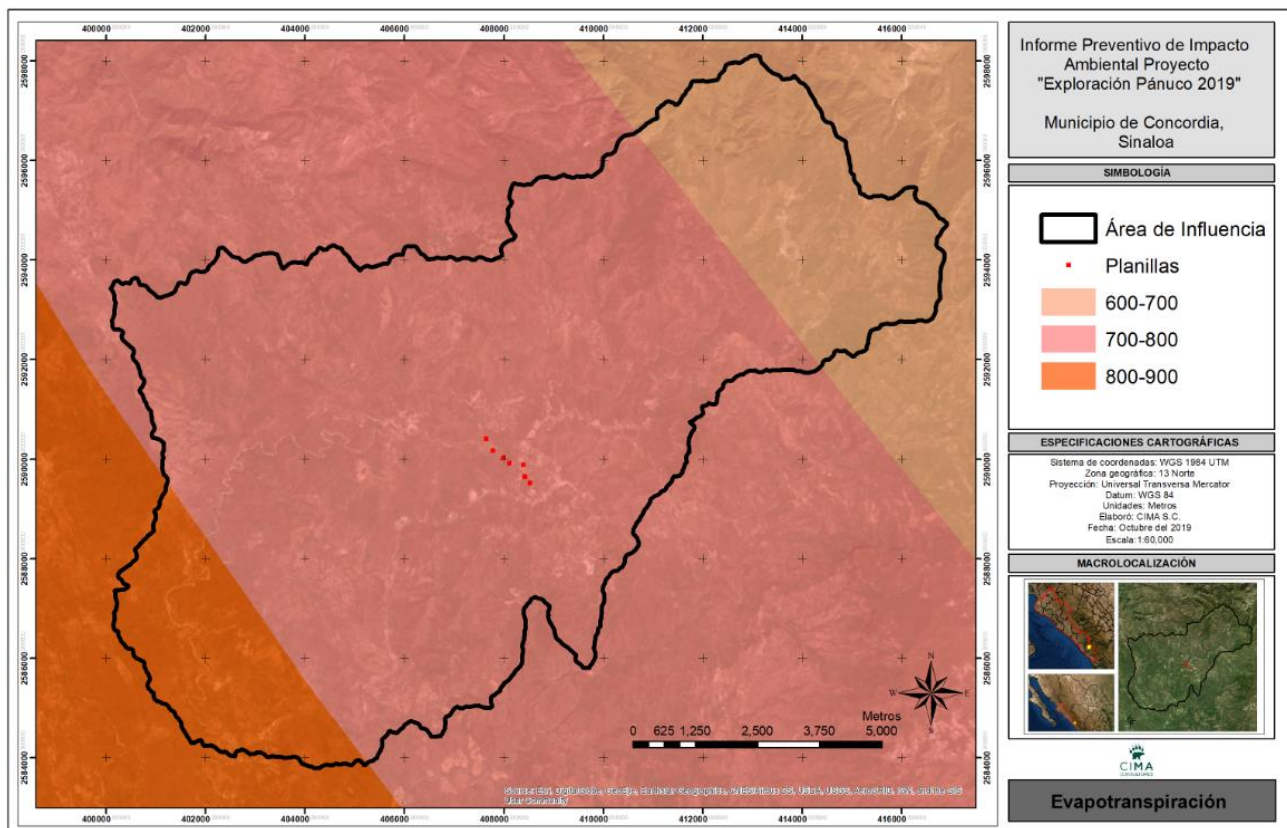


Figura III. 10 Evapotranspiración dentro del Área de Influencia

Vientos

Los vientos dominantes se orientan en dirección suroeste a una velocidad promedio de un metro por segundo

Geología y geomorfología

Geología

El Estado de Sinaloa, es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre Occidental; ésta tiene su origen en la actividad magmática desarrollada a mediados del terciario, en el oligoceno y mioceno, por lo que es una región elevada con tobas riolíticas y andesíticas. En éstas aparecen rocas volcánicas de composición intermedia y más raramente basaltos. El lado oeste de la Sierra Madre Occidental, que se extiende hacia Sinaloa se encuentra en un nivel elevado de erosión y es disectado por los numerosos ríos que drenan a la zona montañosa, ocasionalmente los remanentes erosivos de formaciones montañosas, irrumpen los aluviones, tal es el caso observado en el sur del estado, en donde los ríos y el material erosivo arrastrado, han producido barras, bahías y lagunas costeras. La mayoría de los terrenos de la planicie costera se hallan sobre áreas del cuaternario y del cenozoico medio superior. Los materiales sedimentados se localizan en las cercanías del litoral y en los del terciario, posiblemente del mioceno o plioceno, de origen piroclástico, formando parte de conglomerados, tobas y arenas volcánicas. Las rocas más antiguas, encontradas en el norte y partes altas de la sierra, parecen tener su origen en la era precámbrica por sus gruesos espesores, que denotan un ritmo de posición largo, constante y de homogeneidad, tanto horizontal como vertical en sus capas.

Unidades Geológicas presentes dentro del Area de Influencia

1-. Clase; Ígnea extrusiva. Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.

Tipo; ígnea extrusiva ácida: Se caracterizan por la abundante presencia de minerales denominados félsicos y cuya tonalidad es clara.

Tipo; ígnea extrusiva básica: Presentan entre el 46% al 85% de minerales máficos (oscuros), su índice de color (IC) está entre el 46% al 85% lo que significa que son rocas oscuras, los minerales dominantes son anfíboles, piroxenos y plagioclasas cálcicas, a veces suelen contener olivino como minerales accesorios; contienen entre el 45% al 52% de sílice.

Tipo; ígnea extrusiva intermedia: Tienen entre el 16% al 45% de minerales ferromagnesianos, su índice de color (IC) está entre el 16% al 45% lo que significa que son rocas medianamente oscuras, los minerales dominantes son los la plagioclasa, anfíbol y el cuarzo en menor porcentaje, en la mayoría de los casos ausente; contienen entre el 52% al 63% de sílice (SiO₂).

2-. Clase; Ígnea intrusiva. Cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de ésta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La característica principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica).

Tipo; ígnea intrusiva ácida: Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más del 65% de SiO₂.

Dentro del AI se pueden apreciar dos clases de rocas, la ígnea extrusiva y la intrusiva, predominando la primera, abarcando casi la totalidad del AI, como se refleja en la siguiente tabla y figura:

Tabla III. 17 Unidades geológicas dentro del AI

Geología dentro del Área de Influencia		
Tipo	Superficie (ha)	%
Ígnea extrusiva acida	4,979.10	39.50
Ígnea extrusiva básica	564.19	4.48
Ígnea extrusiva intermedia	3,187.77	25.29
Ígnea intrusiva acida	3,874.67	30.74

Total	12,605.73	100
-------	-----------	-----

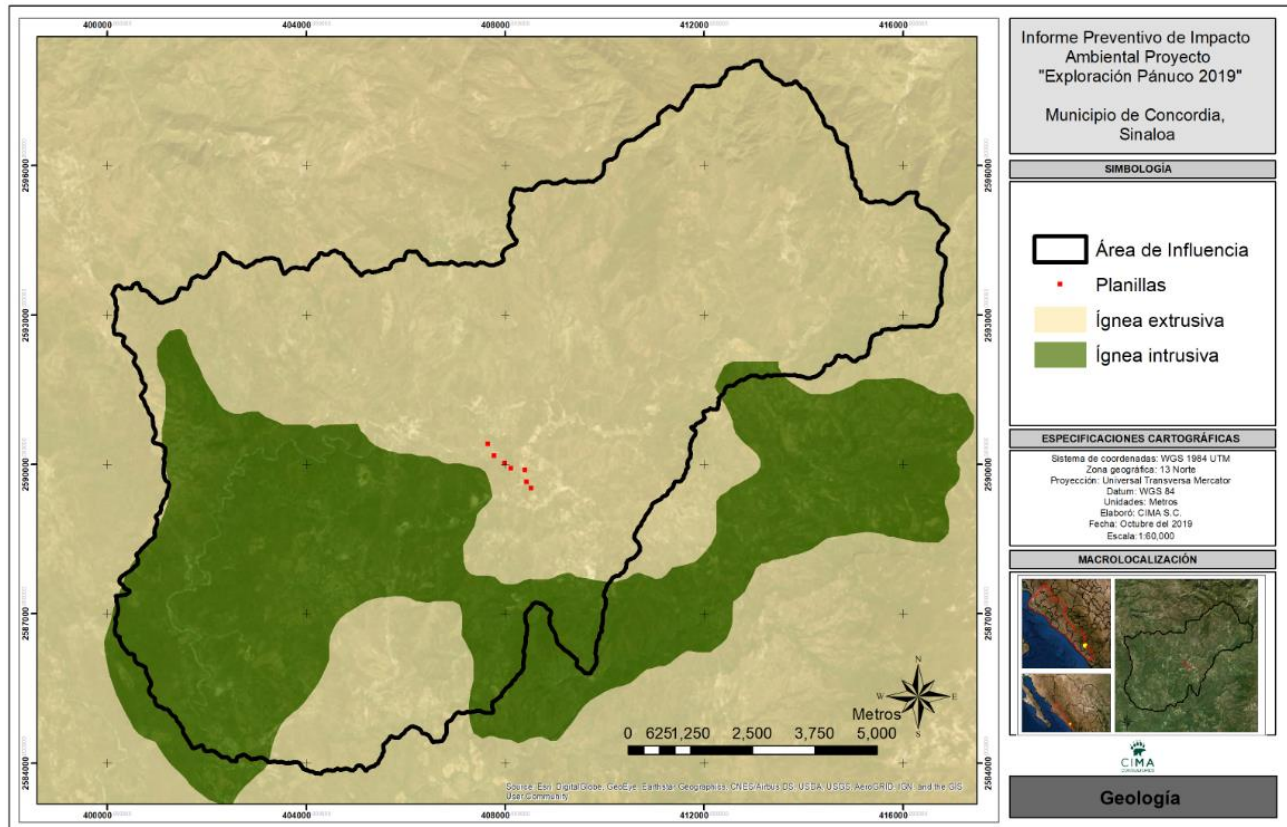


Figura III. 11 Unidades geológicas dentro del AI

Geomorfología

La geomorfología estudia y pretende cuantificar determinados rasgos propios de la superficie terrestre, como en el caso de las cuencas hidrográficas. Las cuencas hidrográficas funcionan como colectores, es decir, reciben las precipitaciones y las transforman en escurrimientos. Esta transformación de precipitación a escurrimiento se hace con pérdidas de agua y está en función de numerosos factores, entre los que predominan el clima y la configuración del terreno; y también los índices y magnitudes físicas que expresan en términos simples los valores medios de ciertas características del terreno. Diferentes investigaciones han comprobado la influencia que tienen determinados índices a las respuestas hidrológicas en las cuencas, por ello la importancia de los análisis y determinaciones cuantitativas, como por ejemplo el área de la cuenca, su forma, pendiente, elevación media, características de su red de drenaje, longitud del cauce o colector principal, entre otros.

Provincias fisiográficas

Las provincias fisiográficas presentes en el municipio de Concordia son: la Sierra Madre Occidental, la cual cubre un 90.43 % de la superficie del municipio y la provincia Llanura Costera del Pacífico que representa el 9.57 % del territorio.

El área de estudio se localiza en la primer provincia fisiográfica antes mencionada, a la cual se le hace una breve reseña a continuación:

❖ **Sierra madre occidental.**

Inicia prácticamente desde la frontera con los Estados Unidos de América, dentro de los cuales tiene una pequeña penetración, y se extiende de noroeste a sureste hasta su límite en el sur con la provincia Eje Neovolcánico.

Este sistema montañoso tuvo su origen en el Terciario Inferior y Medio, cuando se inició la extrusión en forma extraordinaria de los materiales volcánicos que lo integran, cuyos espesores se calculan entre 1,500 y 1,800 m, y que sepultan las rocas sedimentarias más antiguas.

La sierra, que tiene altitudes hasta de 3,300 msnm, presenta hacia el occidente una imponente escarpa (pendiente muy pronunciada), en tanto que hacia el oriente desciende gradualmente a las regiones llanas del centro. En la franja este, hay cadenas montañosas y valles con orientación Noreste-Suroeste, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del Pleistoceno. Sobre el dorso central de la sierra, los materiales volcánicos están depositados en amplios mantos tendidos que dan conformación a las elevadas mesetas típicas de la provincia.

La particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos hídricos, propició la excavación de profundos cañones, cuyos ejemplos más espectaculares se localizan en la vertiente occidental. Los sistemas de topoformas dominantes son mesetas y mesetas con cañones. El parteaguas de la Sierra Madre Occidental está notablemente desplazado hacia el oriente y separa a los numerosos ríos que, a través de cañones, drenan el declive occidental de la provincia, de los que descienden a las llanuras del norte y centro.

En el norte de esta región, imperan climas secos y semisecos, que van de cálidos y semicálidos en las partes de menor altitud a templados y semifríos en las zonas más elevadas; en el sur los climas son cálidos y semicálidos, subhúmedos, sobre todo en los profundos cañones. El flanco occidental de la sierra presenta condiciones semisecas semicálidas en el noroeste, cálidas y semicálidas, subhúmedas, en el centro y suroeste. Sobre el declive oriental, el clima gradúa de templado subhúmedo a semiseco templado.

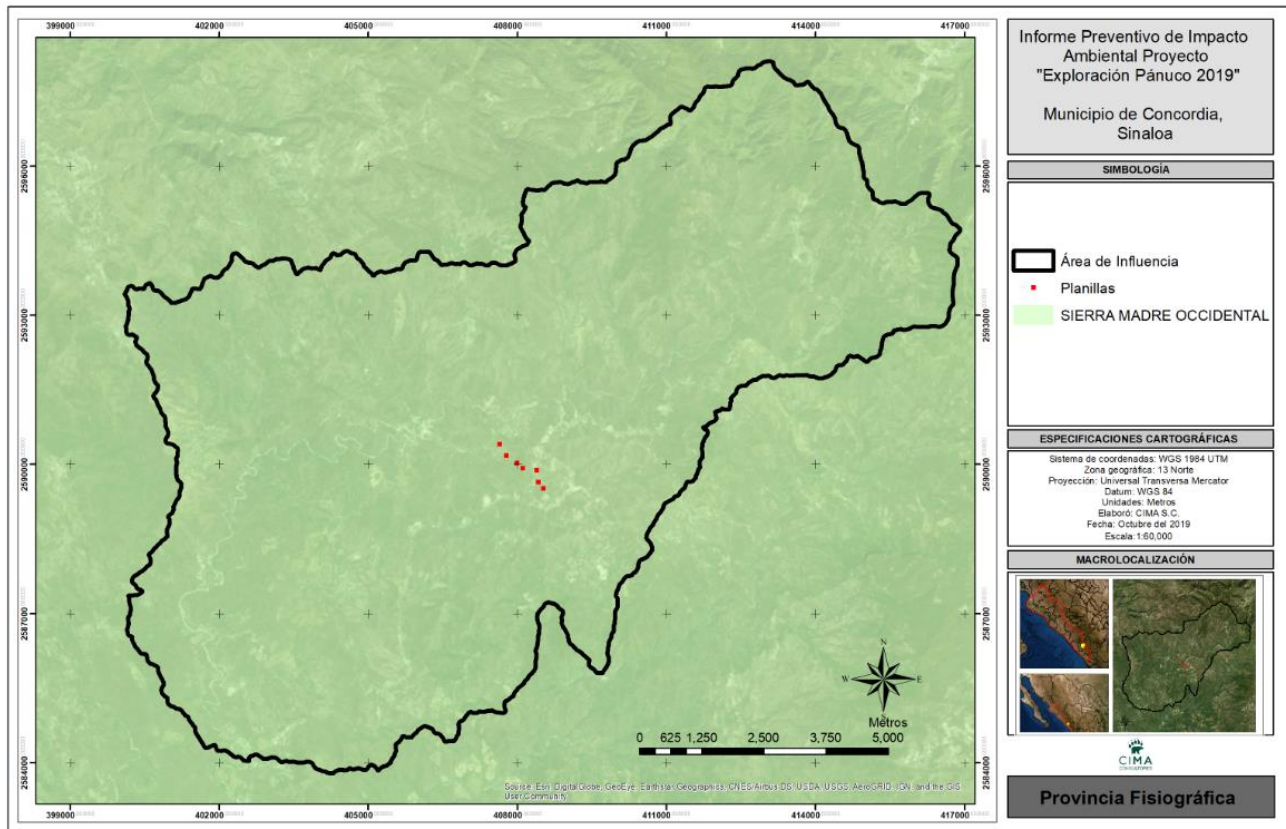


Figura III. 12 Provincia fisiográfica dentro del AI

Subprovincias fisiográficas.

Dentro del Area de Influencia se localiza una subprovincia fisiográfica; Llanura costera de Mazatlán, perteneciente a la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico.

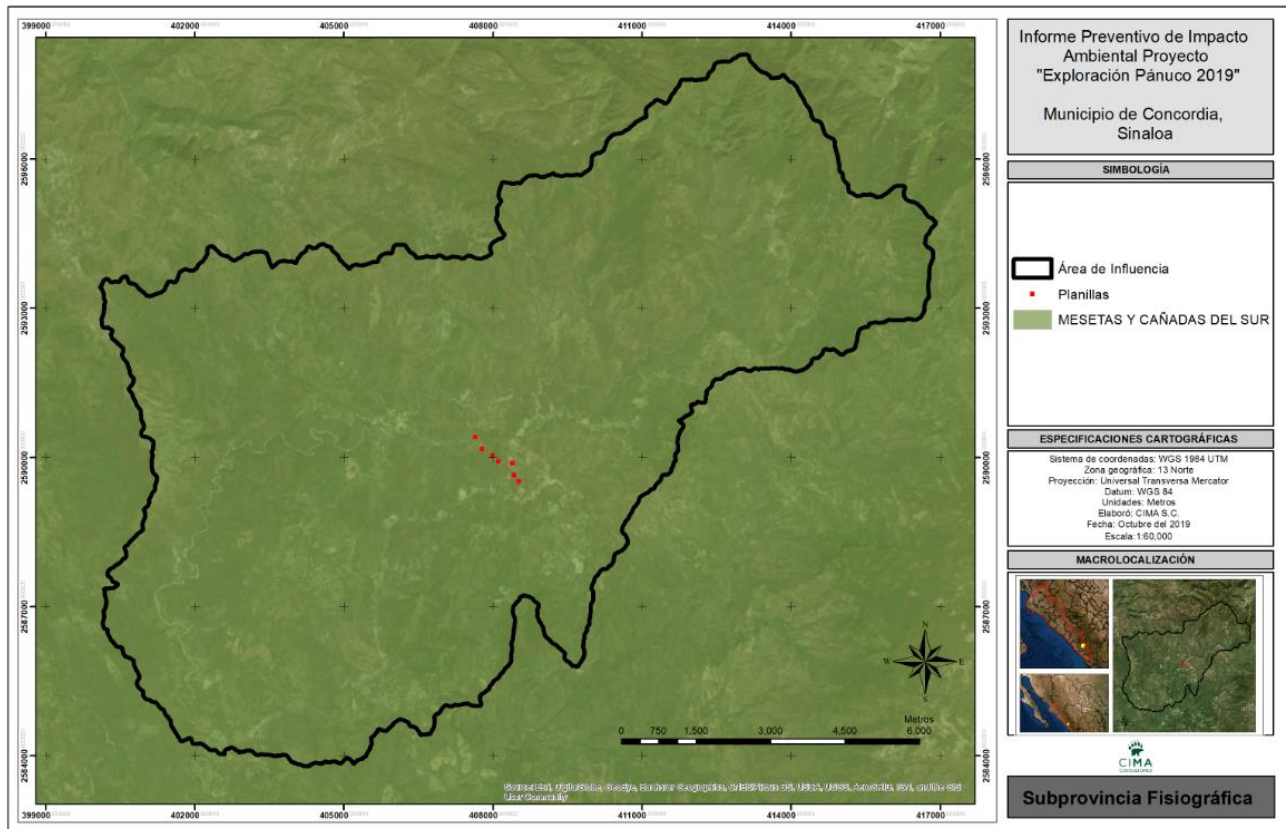


Figura III. 13 Subprovincia fisiográfica dentro del AI

Sistema de topoformas

Los Sistemas de topoformas son un conjunto de topoformas asociadas entre sí, según un patrón o patrones estructurales y/o degradativos y que además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística respecto a las subprovincias fisiográficas o discontinuidades fisiográficas.

Dentro de las Áreas Solicitadas y del Area de Influencia existe solo un sistema de topoforma; Sierra Alta con Cañones. A continuación se muestran una figura donde se observa la topoforma:

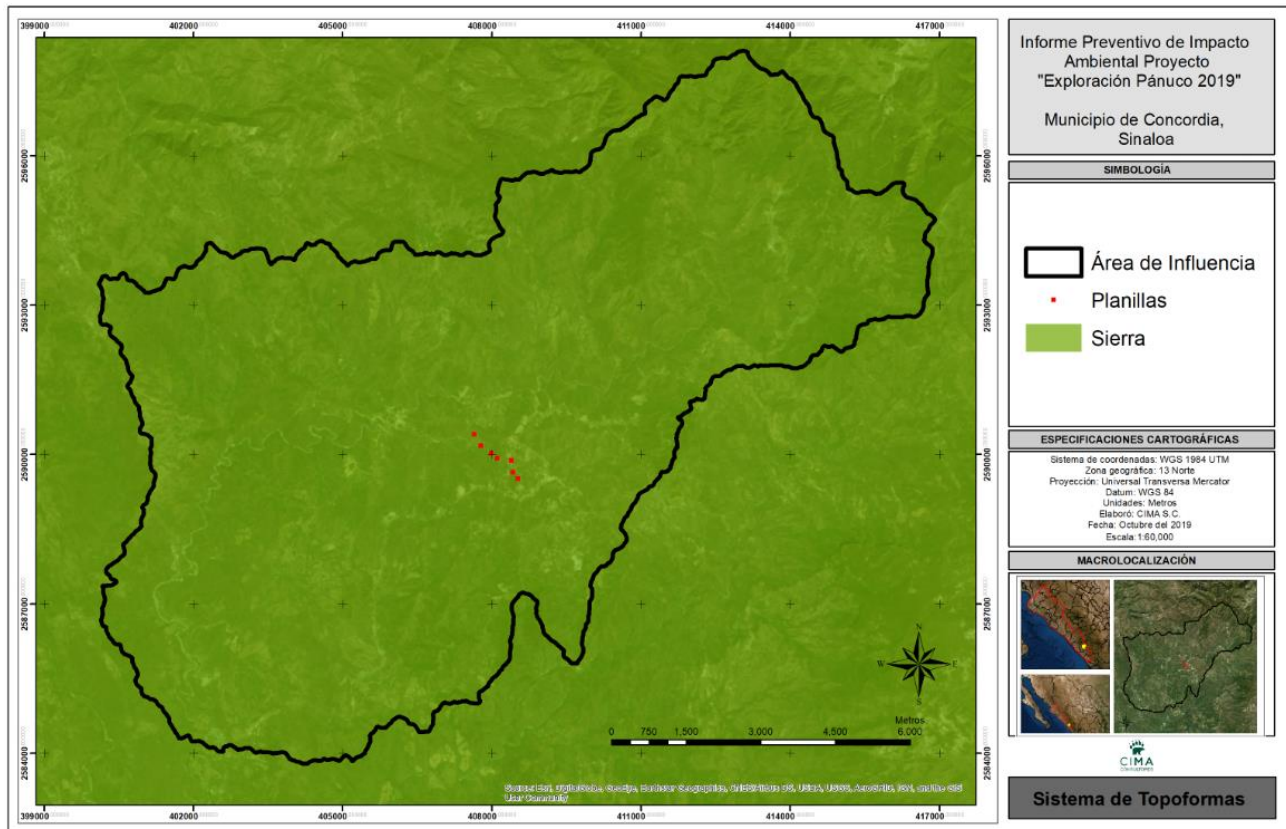


Figura III. 14 Sistema de topofomas dentro del AI

Fallas y fracturas

Las fallas se forman por esfuerzos tectónicos o gravitatorios actuantes en la corteza. La zona de ruptura tiene una superficie generalmente bien definida denominada plano de falla, aunque puede hablarse de banda de falla cuando la fractura y la deformación asociada tienen una cierta anchura.

Las fracturas son grietas del terreno producida por fuerzas tectónicas. Muchas fracturas se deben a que el terreno carecía de la necesaria flexibilidad para plegarse al ser sometido a empujes laterales.

En el área del Área de Influencia no se presentan fallas ni fracturas, por lo que no se verá afectado el proyecto. Las fracturas más cercanas al área del proyecto se encuentran fuera del AI, una al este a 9 km en línea recta y la segunda mas cercana a 12 km al oeste, como se puede observar en la siguiente figura:

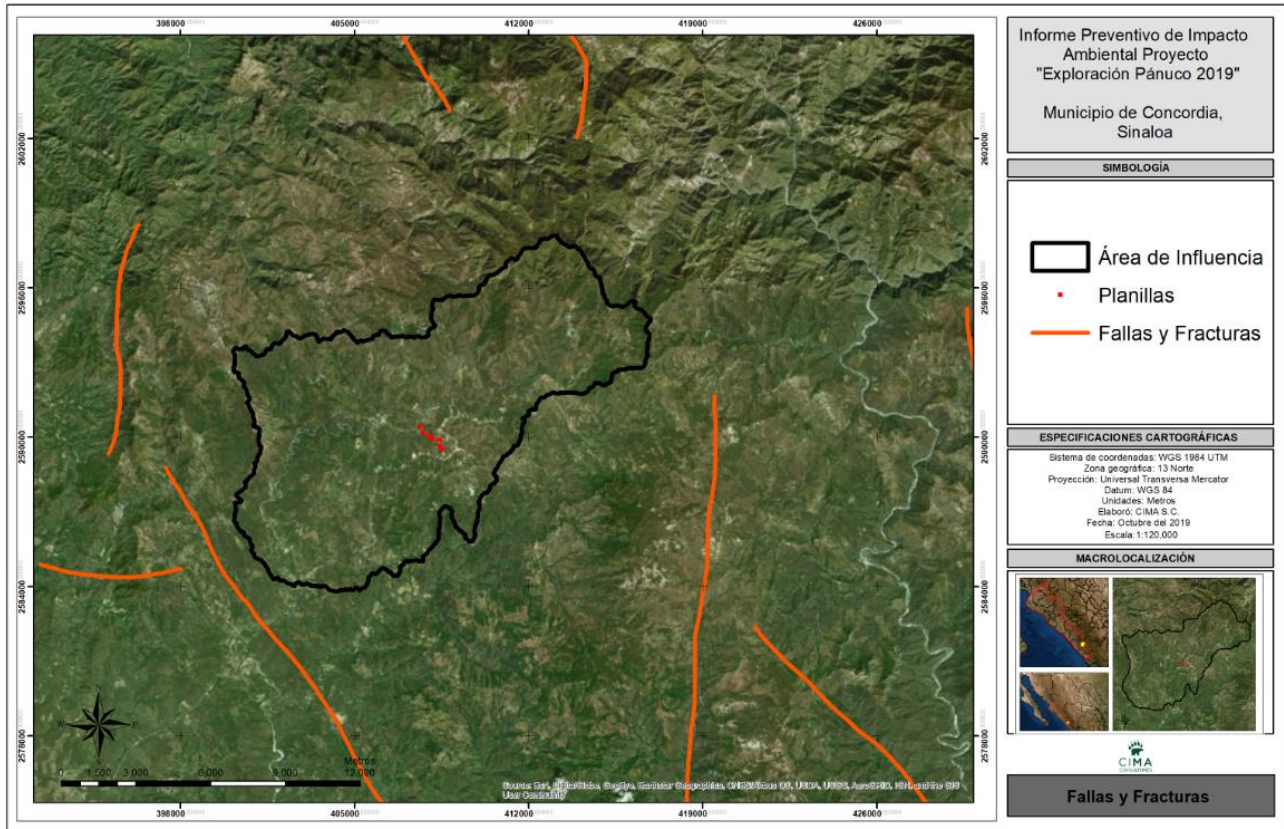


Figura III.2 Fallas y fracturas dentro del Area de Influencia

Relieve

Modelo digital de elevación

Un modelo digital de elevación (MDE) es una representación visual de la topografía y matemática de los valores de altura de una zona terrestre con respecto al nivel medio del mar.

Dentro del AI se pueden encontrar rangos de altura que van desde los 161 hasta los 2,127 msnm, como se muestra en la siguiente tabla y figura:

Tabla III. 18 Tabla Superficie de los rangos de elevación dentro del Area de Influencia.

Rango de elevación en el AI		
Rangos de elevación	Superficie (Ha)	%
1,160-1,509	1,701.65	13.50
1,509-2,127	1,266.37	10.05
161-551	3,138.22	24.90
551-849	3,829.65	30.38
849-1,160	2,669.85	21.18
Total	12,605.73	100

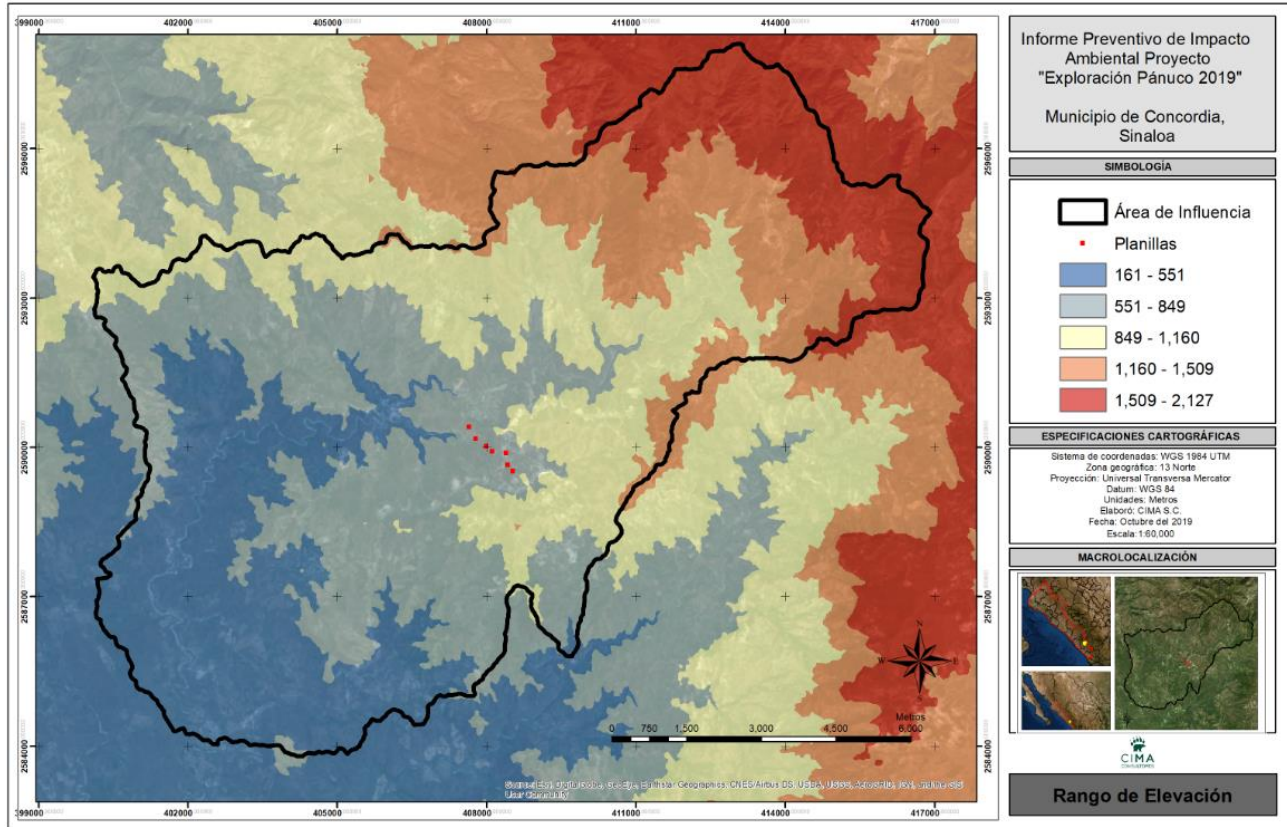


Figura III. 15 Rango de elevación dentro del AI

Pendientes

Podemos definir la pendiente del terreno como la inclinación o desnivel del suelo expresado en grados de inclinación.

Dentro del AI se pueden apreciar diferentes rangos de pendientes que van desde 0-5° hasta pendientes de 30-52.2°, dominando en mayor superficie dentro del AI las que van de los 0-5° como se puede apreciar en la siguiente tabla y figura:

Tabla III. 19 Rango de pendientes dentro del Area de influencia

Rango de pendientes dentro del AI		
Pendientes	Superficie (ha)	%
40-69.89	1188.68	9.42
0-10	1756.51	13.93
oct-20	3080.26	24.43
20-30	3561.42	28.25
30-40	3018.84	23.94
Total	12,605.73	100

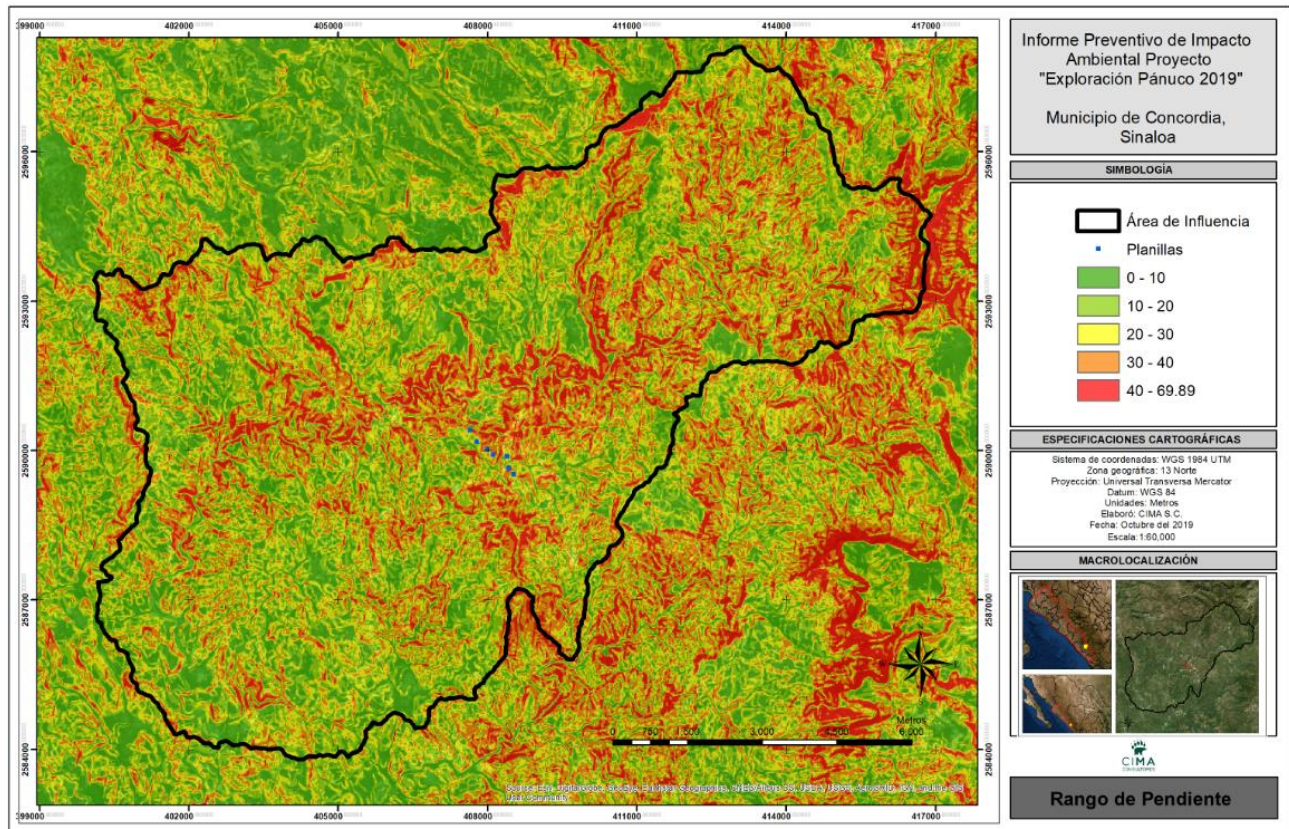


Figura III. 16 Pendientes dentro del AI

Exposiciones

Se define como exposición de una ladera la orientación de la recta perpendicular a la misma. Se mide con brújula (o sobre mapas topográficos) y se expresa en rumbos.

Las posibles exposiciones se pueden clasificar en:

- ❖ **Umbrías:** Correspondientes a exposiciones alrededor del NE, en las que es menor el número de horas de insolación y la radiación que recibe se produce en las primeras horas del día, de forma que son estaciones con menores temperaturas y por tanto la evaporación y el déficit hídrico. Reciben menor iluminación. En la medida en que la sequía sea un factor limitante al desarrollo vegetal, la vegetación se ve favorecida en las umbrías, lo que facilita la defensa del suelo frente a la erosión, y por lo tanto, en ellas habrá más abundancia de especies higrófilas, microtermas y escatófilas
- ❖ **Solanas:** Correspondientes a exposiciones alrededor del SO en las que es mayor la radiación recibida y por tanto la iluminación. En estas estaciones aumentan, en relación con una umbría que tenga su misma latitud, altitud y pendiente, las temperaturas, la evaporación y el déficit hídrico. La vegetación estará compuesta por especies más termófilas, xerófilas y heliófilas.

Dentro del AI las superficies para las diferentes exposiciones en su mayoría se encuentran distribuidas uniformemente, tal y como se aprecia en la siguiente tabla y figura:

Tabla III. 20 Superficie de exposiciones dentro del Area de Influencia.

Rango exposición en el AI		
Rangos de exposición	Superficie (Ha)	%
Azitim	4.99	0.04
Este	1321.49	10.48
Noreste	1113.81	8.84
Noroeste	1265.75	10.04
Norte	868.12	6.89
Oeste	2043.37	16.21
Sur	1954.93	15.51
Sureste	1602.86	12.72
Suroeste	2430.41	19.28
Total	12,605.73	100

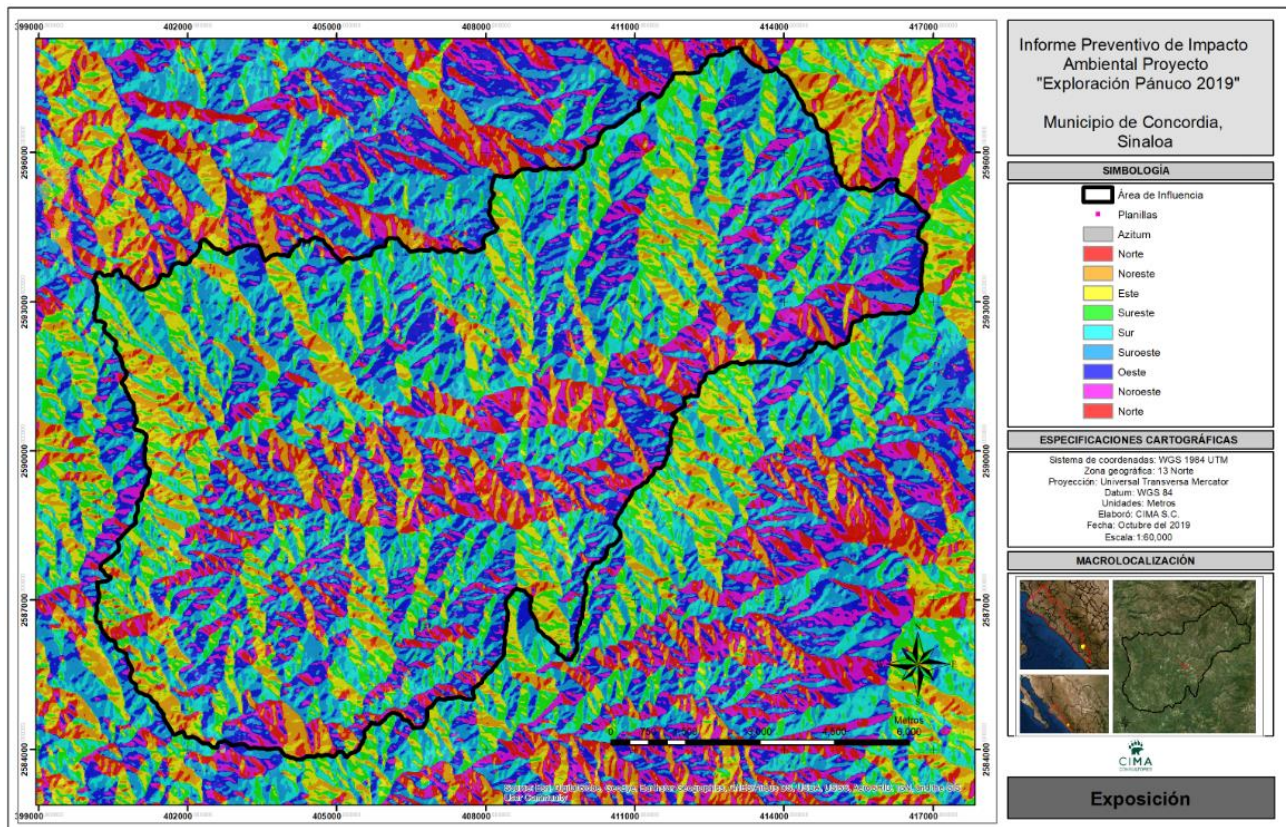


Figura III. 17 Exposiciones dentro del AI

Susceptibilidad de la zona a:

Sismicidad

Un sismo es un fenómeno que se produce por el rompimiento repentino en la cubierta rígida del planeta llamada Corteza Terrestre. Como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que percibimos como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables. El país se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo. El cinturón de fuego del pacifico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad que resulta de la movilidad de cuatro placas tectónicas: Norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico.

Según el CENAPRED (Centro Nacional para la Prevención de Desastres) el sitio del proyecto se encuentra fuera de sitio, ya que en el lugar donde se pretende localizar el proyecto no se encuentra en alguna clasificación, como se puede apreciar en la figura que se muestra a continuación:

La intensidad de un sismo está asociada a un lugar determinado y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en general, en el terreno de dicho sitio. Esta medida resulta un tanto subjetiva, debido a que la forma de medirse depende de la sensibilidad de cada persona y de la apreciación que se tenga de los efectos. Sin embargo, la asignación cuidadosa de la intensidad sísmica resulta de gran utilidad para estudiar los sismos históricos o aquellos que impactan en zonas donde se carece de instrumentos de registro.

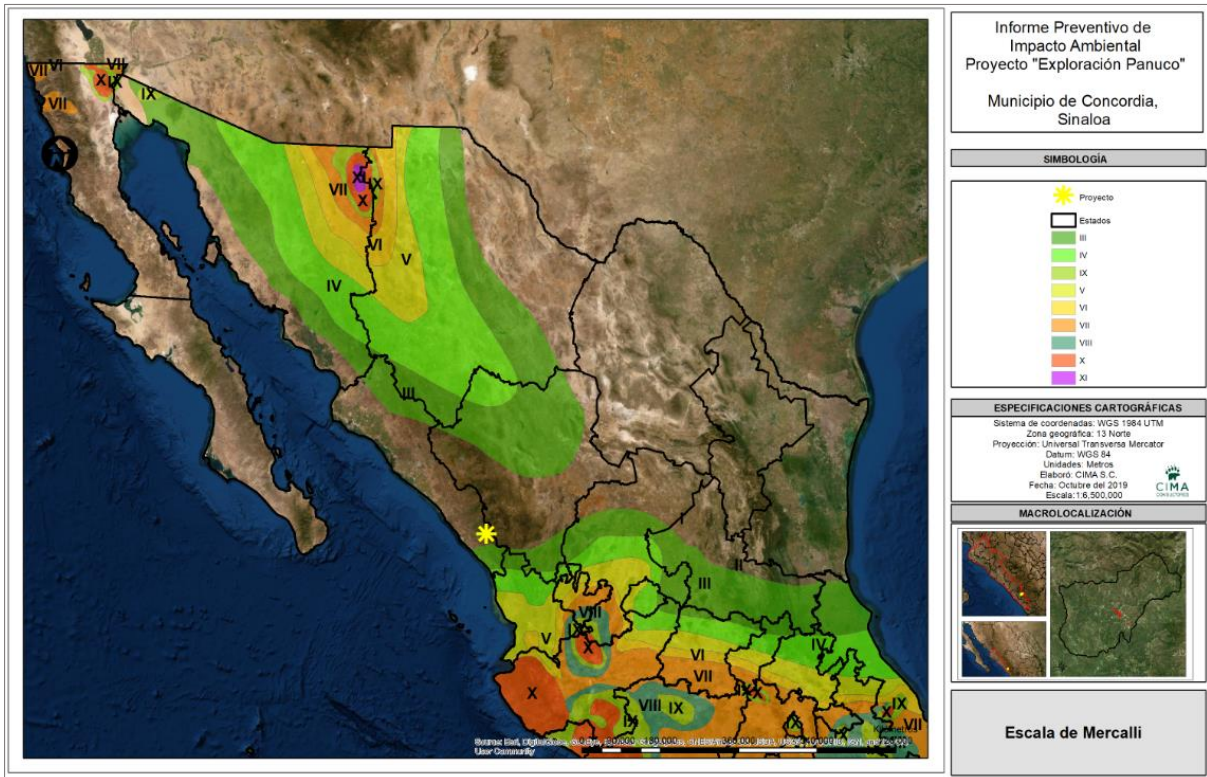


Figura III. 18 Escala de Mercalli.

Otro dato según la regionalización sísmica de la CFE (Comisión Federal de Electricidad) el sitio está dentro de la categoría "Medio" el cual se describe de la siguiente manera:

- **Alto:** Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno mayor al 70% de la gravedad.
- **Mediano:** Sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad.
- **Bajo:** Sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad.
- **Muy bajo:** No se tienen registros históricos de sismos en los últimos 80 años.

La intensidad de un sismo está asociada a un lugar determinado y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en general, en el terreno de dicho sitio. Esta medida resulta un tanto subjetiva, debido a que la forma de medirse depende de la sensibilidad de cada persona y de la apreciación que se tenga de los efectos. Sin embargo, la asignación cuidadosa de la intensidad sísmica resulta de gran utilidad para estudiar los sismos históricos o aquellos que impactan en zonas donde se carece de instrumentos de registro.

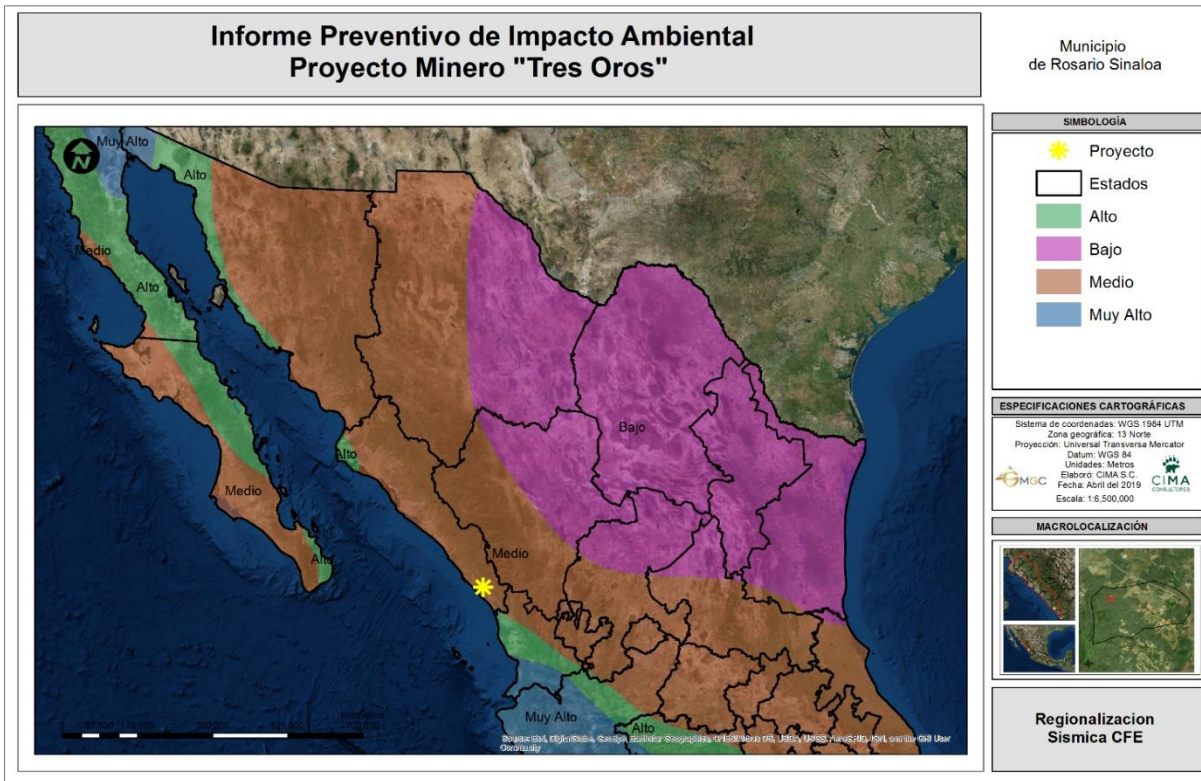


Figura III. 19 Regionalización sísmica CFE.

Deslizamiento de laderas

Estos fenómenos son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. Si bien la gravedad que actúa sobre las laderas es la principal causa de un deslizamiento, su ocurrencia también depende de variables como son las clases de rocas y suelos, la Topografía (lugares montañosos con pendientes fuertes), orientación de las fracturas o grietas en la tierra, cantidad de lluvia en el área, actividad sísmica, actividad humana (cortes en ladera, falta de canalización de aguas, etc.) y la erosión (por actividad humana y de la naturaleza).

Los deslizamientos de tierra ocurren con mayor frecuencia que cualquier otro evento geológico. Se producen a diario en las capas más superficiales del terreno como consecuencia de fuertes precipitaciones o de ondas sísmicas.

En cercanías del proyecto no se han registrado deslizamientos, sin embargo el área no está exenta a este tipo de fenómenos debido a que el relieve del AI presenta elevaciones y depresiones considerables con poca distancia.

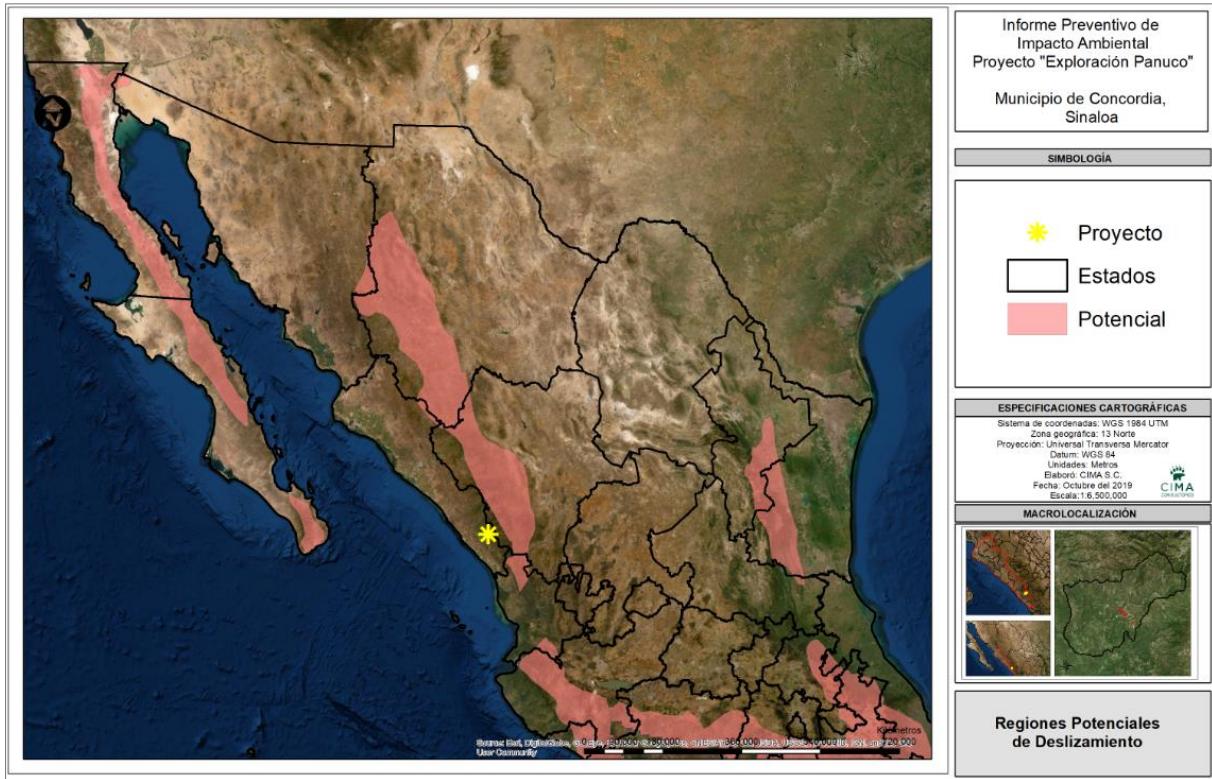


Figura III. 20 Zonas de deslizamiento de laderas.

Possible volcanic activity.

No se tienen registros de este tipo de actividad volcánica cerca del predio. Existen pocos volcanes activos dentro de la República Mexicana, los más cercano se localiza en el Estado de Nayarit, cerca del océano Pacífico del Norte tal y como se muestra en la siguiente figura.

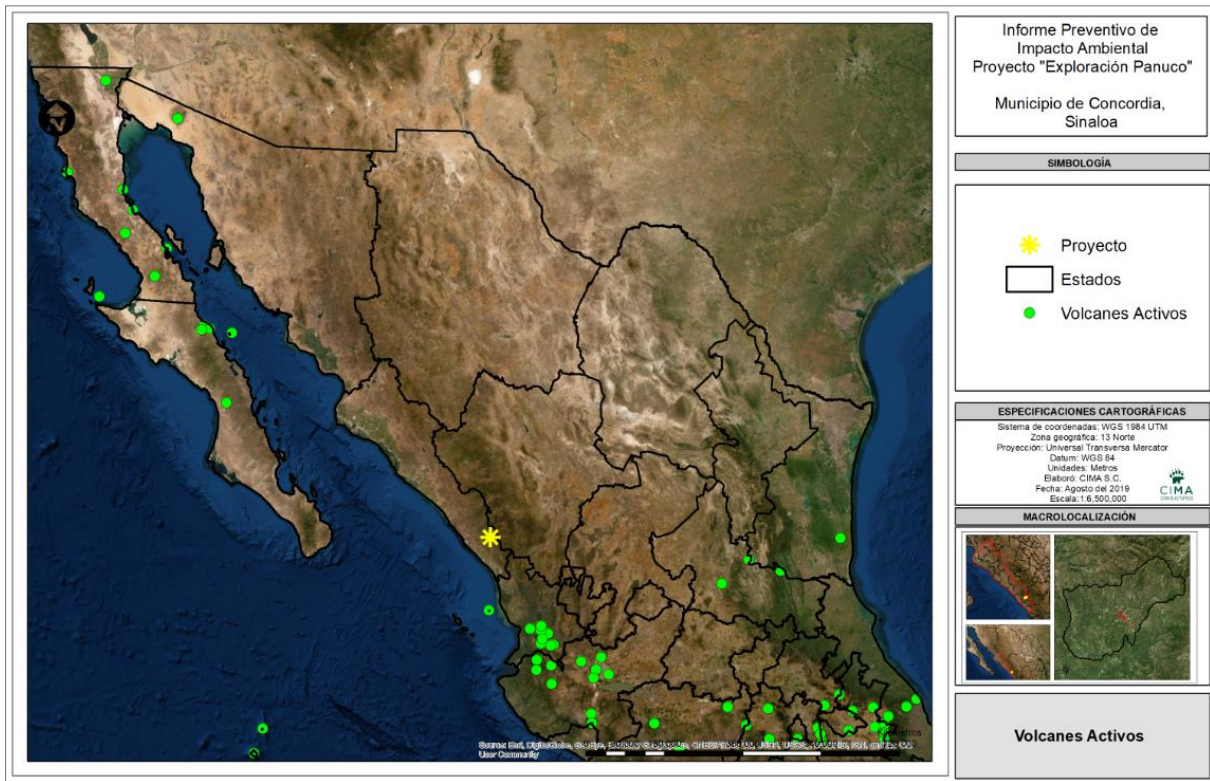


Figura III. 21 Volcanes activos de México.

Suelos

Tipos de suelo presentes en la zona

A continuación se hace una breve reseña de los tipos de suelo presentes en el área de estudio.

- **Composición del suelo**

El suelo es un elemento fundamental de los ecosistemas terrestres, se forma a lo largo de un proceso en el que intervienen diferentes factores como el clima, seres vivos y los fenómenos naturales. En este medio se encuentran materiales procedentes de la roca madre fuertemente alterados, seres vivos, materiales descompuestos procedentes de ellos, además de aire y agua que son utilizados por los seres vivos. En dichos componentes, se apyan las plantas, las cuales condicionan todo el desarrollo el ecosistema.

A continuación se hace una breve reseña de cada tipo de suelo presente dentro de las Áreas Solicitadas como en el Area de Influencia:

Características de las unidades de suelo

- ❖ **Luvisol;** suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros.

- ❖ **Regosol;** son suelos muy jóvenes, generalmente resultado de el depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos. Las extensiones más vastas de estos suelos en el país se localizan cercanas a la Sierra Madre Occidental y del Sur. Las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éutricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como "ócrica", que, al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo.

En las Áreas Solicitadas encontramos los dos tipos de suelo antes mencionados en una mayor totalidad encontramos el **Litosol**. A continuación se muestra una figura, para una mejor visualización de las unidades edafológicas;

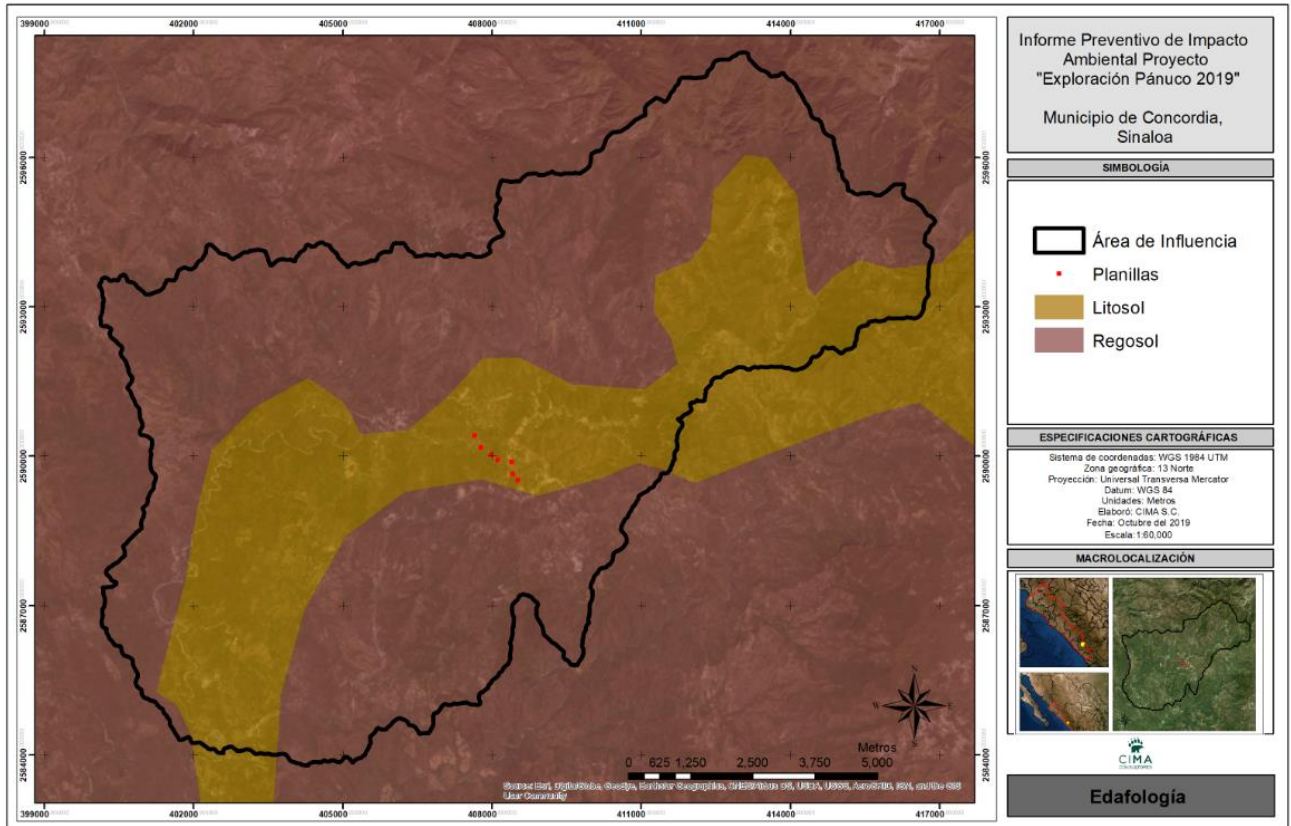


Figura III. 22 Edafología dentro del AI

Hidrología

El estado de Sinaloa está comprendido en las siguientes regiones hidrológicas. A continuación, se describen la región hidrológica respectiva, cabe mencionar que el AI se encuentra en la RH-11 Presidio-San Pedro, específicamente en la cuenca C Río Baluarte y subcuenca Ce Rio Pánuco.

RH-11 Presidio-San Pedro. Se localiza en el extremo noroeste del estado y se extiende hacia los estados de Sinaloa, Durango y Zacatecas; dentro de Nayarit comprende 36.05% del área estatal. Limita al oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; al sur con la RH-13, Huicicila; y al poniente, con el Océano Pacífico.

Las principales corrientes que la drenan descienden del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico; fluyen de norte a sur y son los ríos: Acajoneta, Rosamorada, San Juan y

San Pedro Mezquital; el río Las Cañas constituye el límite con el estado de Sinaloa. La región, dentro de Nayarit, abarca parte de tres cuencas: A, R. San Pedro; B, R. Acaponeta y C, R. Baluarte.

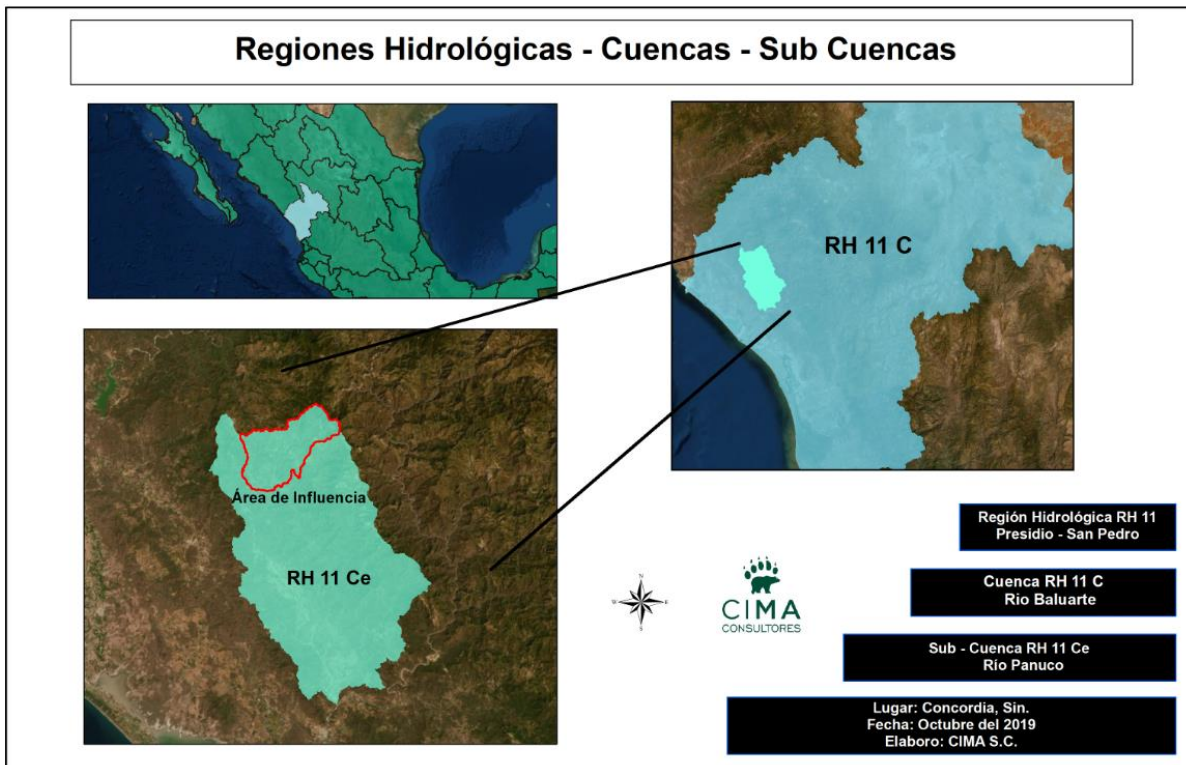


Figura III. 23 Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas a las que pertenece el Área de Influencia.

Con datos obtenidos del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) extensión del INEGI, se estableció el área que ocupa cada parte, empezando desde la región hidrológica hasta la sub-cuenca tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla III. 21 Red Hidrológica

Nivel jerárquico	Clave	Nombre	Área km2	Perímetro Km
Región hidrológica	RH 11	Presidio San Pedro	52,037.11	1,723.06
Cuencas	C	Río Baluarte	5,130.63	459.36
Sub cuenca	Ce	Bajo Pánuco	1,050.87	185.85
Fuente: SIATL				

Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, etc.).

Es importante señalar que no hay lagos dentro del AI el más cercano es el lago de chapala ubicado a 459 km; sin embargo, hay una represa ubicada a 4 km su propósito almacenamiento la cual es usada para riego, acuacultura y pesca, así como la represa Agua Caliente que se encuentra a 20.10 km del AI su propósito almacenamiento y su uso principal es el riego.

Ordenes de corrientes

Dentro del AI, la mayor extensión lineal de los órdenes de corriente es el 1 con 13,062.56 km de longitud total el cual representa un 71.82 % del total de escurrimientos, en estas zonas es donde se ubica el proyecto, seguido

del orden 2 con 14.22 % con una extensión de 2585.56 km, el tercero de orden 3 teniendo una longitud de 2539.53 km, ocupando un 13.96 % del total, en conjunto como se aprecia en la siguiente tabla y figura:

Tabla III. 22 Longitud de los órdenes de corriente dentro del AI

Orden de corrientes dentro de la AI		
Orden	Longitud (km)	%
1	8349.35	69.53
2	174.60	14.54
3	95.21	7.93
4	26.96	5.74
5	1200.65	2.24
Total		100

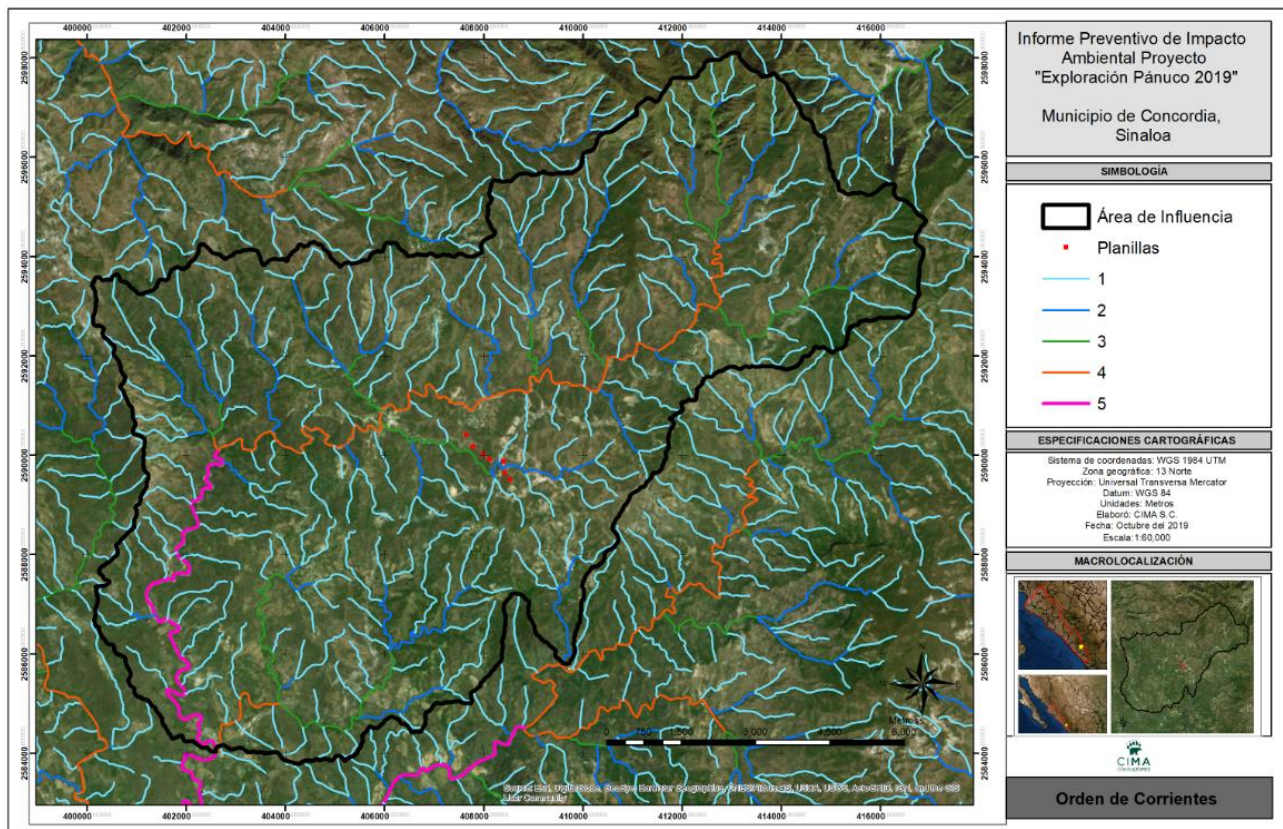


Figura III. 24 Ordenes de corriente dentro del Area de influencia

Hidrología subterránea.

De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales (2013) se define que el acuífero es: cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen de forma convencional para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

EL AI se encuentra localizado en un acuífero Río Baluarte el cual presenta las siguientes características:

Tabla III. 23 Acuíferos donde se localiza el AI

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Déficit
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
2510	Río Baluarte	79.6	20.7	24.780926	13.8	34.119074	0

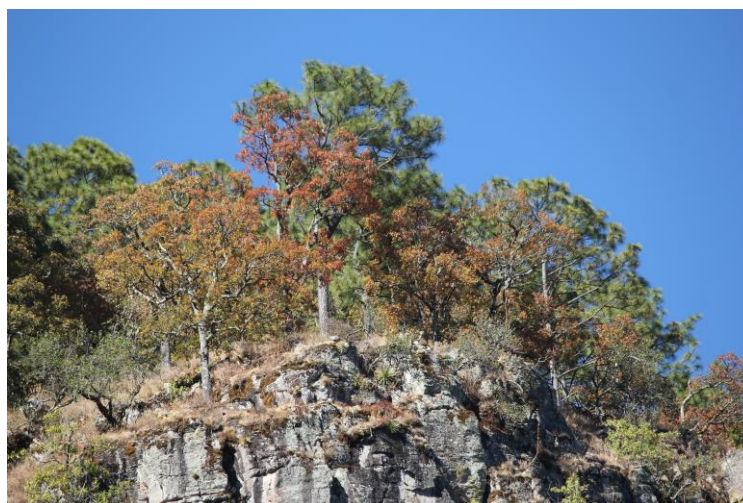
Descripción de los componentes bióticos

Las características, y variedad vegetal que se tienen en la localidad que ocupa el proyecto, se liga con las características eco sistémicas de la región en donde se ubica, esto quiere decir que se relaciona con la riqueza de los ecosistemas que están presentes en el Area de Influencia, en donde influye su posición geográfica, topografía, climatológicas, factores abióticos, factores bióticos y condiciones microambientales. La biodiversidad local implica una cantidad aceptable de plantas y animales, que permiten que se puedan mantener y equilibrar los diversos ecosistemas así como el tipo de vegetación presente, entre los que destaca e selva baja caducifolia ocupando un **54.68%** seguido de agricultura de temporal con un **33.05%** y en menos representación la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia con un **11.88%**.

Tabla III. 24 uso de suelo y vegetación dentro del Area de Influencia

Uso de suelo en el Area de Influencia		
Tipo de usos	Área (Ha)	%
Bosque de encino	4,521.01	35.86
Bosque de encino-pino	551.36	4.37
Bosque de pino	837.16	6.64
Bosque de pino-encino	262.05	2.08
Vegetacion secundaria arborea de bosque de encino	1111.55	8.82
Vegetacion secundaria arborea de selva baja caducifolia	3,603.82	28.59
Vegetacion secundaria arbustiva de bosque de encino	488.76	3.88
Vegetacion secundaria arbustiva de bosque de pino	1,230.03	9.76
Total	12,605.73	100

La información, acerca de la flora silvestre presente en esta localidad, se genera a partir de la información disponible sobre tipos de vegetación (uso actual) de la región de acuerdo al INEGI, así como a los recorridos de campo.



Fotografía III. 2 Diversidad de ecotonos presentes dentro del Area de Influencia

En la ubicación del Area de Influencia, como ya se ha mencionado, se tiene:

Bosque de encino

El Bosque de encino, es el tipo de vegetación que se presenta hacia partes medias y bajas de la localidad, formando ecotonos con el bosque de pino encino y con otros tipos de vegetación de partes bajas, se desarrolla en altitudes de entre 1900 y 1700 msnm, este se extiende en una parte importante de la microcuenca, aquí se localizan diversas especies de encinos del género *Quercus* y en menor porcentaje, pinos del género *Pinus*, dada esta situación ecotonal, se presentan pinos propios de mayores altitudes y de manera contraria también se llega a tener presencia de árboles y arbustos de partes bajas, sobre todo hacia el oeste que presenta altitudes menores. En los encinos la altura generalmente no rebasa los 11 m, pero también encontramos pinos con alturas mayores a los mismos 11 m. Este tipo de vegetación se ubica en terrenos escabrosos, lomeríos, con áreas abiertas y suelos someros y con materia orgánica regular, los terrenos en general se encuentran sometidos a pastoreo (INEGI, 2003).

Este bosque de encino, tiene influencia de un clima templado semicálido con lluvias en verano. Entre los encinos mas abundantes tenemos a *Quercus mcvaughii*, *Q. sideroxyla*, *Q. jonesii*, *Q. tarahumara*, y *Q. viminea*, entre las coníferas sobresalientes están, *Pinus durangensis*, *P. engelmannii*, *P. yecorensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*. y *P. strobiformis*. Otros árboles y arbustos presentes en la zonas son la vinorama *Vachellia farnesiana*; el tepozán *Buddleja cordata*; los madroños *Arbutus arizonica* y *A. xalapensis*; la manzanilla *Arctostaphylos pungens*; la hierba del cuervo *Asclepias linaria*; el arbusto pegajoso *Ribes ceriferum*; el gatuño *Mimosa pauli*; el junco o chaboko *Ceanothus buxifolius*; el mirto *Bouvardia ternifolia*; el arbusto agrito *Rhus trilobata*, y el arbusto venadero *Cercocarpus montanus*, entre otros.

Bosque de encino-pino

Este tipo de vegetación, se tiene en altitudes que van desde los 1700 hasta los 2000 msnm en la zona oeste del estado de Chihuahua, en colindancia con los estados de Sonora y Sinaloa. En esta asociación se combinan diferentes especies de encinos con pinos, con el predominio de los *Quercus*, es propio de los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Las condiciones ambientales donde prospera, son similares a las del bosque de pino-encino, dado que ambos tipos de vegetación comparten condiciones ecológicas muy semejantes (INEGI, 2003).

En la zona de bosque de encino – pino, donde converge el municipio de Ocampo, la altura promedio del arbolado no sobrepasa los 15 m y los suelos son moderadamente profundos y la presencia de pastoreo es evidente, algunos de los encinos presentes son *Quercus hypoleucoides*, *Q. mcvaughii*, *Q. sideroxyla*, *Q. oblongifolia*, *Q. rugosa*, *Q. barrancana*, y *Q. viminea*, y las coníferas que se manifiestan más comúnmente son *Pinus engelmannii*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. durangensis*, *P. yecorensis*, *P. lumholtzii*, *P. strobiformis* y el táscate *Juniperus deppeana*. Hay presencia madroños de *Arbutus arizonica* y *A. xalapensis*, la garria *Garrya wrightii* y *G. ovata*, y la manzanilla *Arctostaphylos pungens*, que son evidentes en el estrato arbustivo. En lo que respecta al estrato herbáceo podemos hallar al requesón *Stevia serrata*; la estevia *Stevia origanoides*; el zacate navajita *Bouteloua gracilis*; el toronjil *Agastache pallida*; la hierba de la pulga *Galium mexicanum*, y la hierba del aire *Stevia viscida*, entre otras hierbas.

Bosque de pino

Es un tipo de vegetación, que se hace presente dentro del AI, el bosque de pino lo encontramos distribuido principalmente hacia las partes altas de la misma microcuenca; se conforma con especies de coníferas y en bajos porcentajes de árboles de hoja ancha, el sotobosque es aceptable. Los árboles oscilan entre los 4 y 30 m de altura, las hojas son aciculares o en forma de aguja y forman fascículos, en esta comunidades de coníferas hay predominancia de especies del género *Pinus*, aunque también se presentan asociadas especies del género *Quercus* y algunas de los géneros *Juniperus*, y *Arbutus* (INEGI, 2003).

Entre las especies de vegetación, tenemos que los pinos comunes son: el pino real *Pinus durangensis*; el pino apache *P. engelmannii*, el pino de Yécora *P. yecorensis*, el pino huiyoco *P. strobiformis*; y el pino prieto *P.*

leiophylla var. chihuahuana. Otros árboles presentes son: el encino roble *Quercus rugosa*; el encino azul *Q. oblongifolia*; el encino colorado *Q. sideroxyla*; el encino peludo *Q. mcvaughii*; el táscate *Juniperus deppeana*; el fresno *Fraxinus velutina*; los madroños *Arbutus arizonica* y *A. xalapensis*. También podemos encontrar algunos arbustos y hierbas como la manzanilla *Arctostaphylos pungens*; el chaboko *Ceanothus buxifolius*; la jarilla *Barkleyanthus salicifolia*; el mirto *Bouvardia ternifolia*; los magueyes *Agave shrevei* y *A. wocomahi*; la palmilla *Yucca schottii*; el requesón *Stevia serrata*; el chicharito *Lupinus huachucanus*; la hierba del pollo *Commelina coelestis*; el sopépare *Roldana hartwegii*; la campanita lila *Penstemon campanulatus*; el pasto nube *Eragrostis intermedia*; la pata de cuervo *Pteridium aquilinum*; la verbena *Glandularia elegans*; y la hierba del sapo *Eryngium longifolium*, entre otros.

Bosque de pino-encino

Este tipo de unidad florística, se ubica en la CHF en diferentes partes, ocupa una porción importante de superficie, se tiene en terreno quebrado, faldeos con diferentes gradientes de pendientes y algunas partes planas. Este tipo de bosque, se caracteriza por tener coníferas con hojas aciculadas, y árboles latifoliados de hoja laminar como madroños y fresnos, complementándose con otras especies importantes como el táscate y una gran variedad de arbustos de valor ecológico como la manzanilla, el chaboko, el madroño y el mirto, entre otros. El arbolado típico de éste tipo de bosque está representando por el pino real *Pinus durangensis*; el pino huiyoco *P. strobiformis*; el pino apache *P. engelmannii*; el pino de Yécora *P. yecorensis*; el pino prieto *P. leiophylla* var. chihuahuana. Los encinos y latifoliados más comunes son los encinos *Quercus rugosa*, *Q. hypoleucoides*, *Q. oblongifolia*, *Q. sideroxyla*, *Q. jonesii*, *Q. viminea*; los madroños *Arbutus arizonica* y *A. xalapensis*; el táscate *Juniperus deppeana*; y el fresno *Fraxinus velutina*, entre otras plantas.

Vegetación secundaria arborea de bosque de encino

Vegetación arbórea que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad y el tipo de disturbio presente, podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

Entre los encinos mas abundantes tenemos a *Quercus mcvaughii*, *Q. sideroxyla*, *Q. jonesii*, *Q. tarahumara*, y *Q. viminea*, entre las coníferas sobresalientes están, *Pinus durangensis*, *P. engelmannii*, *P. yecorensis*, *P. leiophylla* var. chihuahuana. y *P. strobiformis*. Otros árboles y arbustos presentes en la zonas son la vinorama *Vachellia farnesiana*; el tepozán *Buddleja cordata*; los madroños *Arbutus arizonica* y *A. xalapensis*; la manzanilla *Arctostaphylos pungens*; la hierba del cuervo *Asclepias linaria*; el arbusto pegajoso *Ribes ceriferum*; el gatuño *Mimosa pauli*; el junco o chaboko *Ceanothus buxifolius*; el mirto *Bouvardia ternifolia*; el arbusto agrito *Rhus trilobata*, y el arbusto venadero *Cercocarpus montanus*, entre otros.

Vegetación secundaria arborea de selva baja caducifolia

Vegetación arbórea que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad y el tipo de disturbio presente, podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

Algunas de las variadas especies de árboles, arbustos y hierbas, presentes en el AI son, la vinorama o huizache dulce *Vachellia farnesiana*; la guácima *Guazuma ulmifolia*; el mezquite *Prosopis juliflora*; el palo pinto *Chloroleucon mangense*; el algarrobo *Vachellia pennatula*; el huinolo *Vachellia cmpechiana*; la ceiba o pochote *Ceiba acuminata*; el palo blanco *Ipomoea arborescens*; el palo mulato o papelillo *Bursera laxiflora*; el crotón *Croton alamosanus*; el gatuño *Mimosa aculeaticarpa*; la uña de gato *Mimosa dysocarpa*; el nopal lengua *Opuntia karwinskiana*; el limoncillo *Zanthozylum fagara*; el cardón *Pachocereus pecten-aboriginum*; la campanita morada *Ipomoea purpurea*; y el zacate zorra *Hordeum pusillum*, entre otras plantas.

Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino

Esta clase de vegetación, está reconocida en la serie V de INEGI (2013), contiene características sucesionales particulares, derivadas de su vegetación original. Aquí se presentan básicamente elementos arbustivos, sobresaliendo en ocasiones elementos arbóreos, teniéndose además algunos espacios que ya pueden definirse como a vegetación original; se distribuye en zonas de transición o ecotonales, que van de partes altas a zonas mas bajas, altitudinalmente hablando; aquí, el estado sucesional de la vegetación indica alguna fase secundaria, es decir hay algún tipo de indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada. Este tipo de vegetación tiene una afinidad sucesional secundaria con la vegetación de origen y tiene presencia importante de arbustos y hierbas.

Algunos encinos, que destacan en estos espacios de vegetación son el encino blanco (*Quercus arizonica*), encino peludo (*Q. mcvaughii*), encino roble (*Q. rugosa*), y encino azul (*Q. oblongifolia*), entre los mas importantes.

Vegetacion secundaria arbustiva de bosque de pino

Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

Entre las especies de vegetación, tenemos que los pinos comunes son: el pino real *Pinus durangensis*; el pino apache *P. engelmannii*, el pino de Yécora *P. yecorensis*, el pino huiyoco *P. strobiformis*; y el pino prieto *P. leiophylla* var. *chihuahuana*. Otros árboles presentes son: el encino roble *Quercus rugosa*; el encino azul *Q. oblongifolia*; el encino colorado *Q. sideroxyla*; el encino peludo *Q. mcvaughii*; el táscate *Juniperus deppeana*; el fresno *Fraxinus velutina*; los madroños *Arbutus arizonica* y *A. xalapensis*.

Especies representativas Flora

Entre los diversos ecosistemas y ecotonos que conforman el Area de Influencia podemos encontrar una gran variedad de especies que se encuentran delimitadas por factores diversos como la altitud, exposición, humedad etc, entre las especies más representativas que podemos encontrar se encuentran las siguientes:

Especies de Flora representativas:

Flora: Palo de nube (*Acacia crinita* Brandege), Vinorama (*Acacia farnesiana* (L.) Willd.), Carbonera (*Acacia riparia* Humb. & Bonpl, ex Willd.), Fresno (*Fraxinus uhdei* (Wenzing) Lingelsheim), Tepeguaje (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), Árbol cuña (*Heliocarpus palmeri* S. Watson), Hediondilla (*Caesalpinia eriostachys* Benth), Algarrobo (*Vachellia pennatula*), Copalquín (*Hintonia latiflora*), Tempixque (*Sideroxylon tepicense*), Bebelama (*Sideroxylon persimile*), Venadillo (*Swietenia humilis*), Coma (*Sideroxylon lanuginosum*), Palo de escopeta (*Alibizia occidentalis*, Mezquite (*Prosopis juliflora*), Palo blanco (*Ipomoea arborescens*), Duraznillo (*Croton ciliatoglandulifer*), Chuparrosa (*Carlowrightia arizonica*), San Juan (*Bonellia macrocarpa* ssp. *Pungens*), Nopalillo alargado (*Disocactus elegantissimus*), Perlilla (*Lopezia gentryi*), Uña de gato (*Mimosa dysocarpa*), Nopal lengua (*Opuntia karwinskiana*), Cardón etcho (*Pachocereus pecten-aboriginum*), Hierba de la mosca (*Allionia incarnata* L.), Vara blanca (*Croton alamosanus* Rose), Vara peluda (*Froelichia interrupta*), Zacate cola de zorra (*Hordeum pusillum* Nutt), Campanita morada (*Ipomoea purpurea*), Zacate aparejo (*Muhlenbergia porteri*), Campanita roja (*Penstemon barbatus*), Pinito (*Schkuhria pinnata*), Anicillo (*Tagetes filifolia*).

Especies de flora en alguna categoría de protección

Dentro del área de influencia, fueron detectadas algunas cactáceas, las cuales se encuentran dentro del CITES, las cuales se consideran con alguna categoría de protección especial, a la cual se aplicara el programa de rescate y reubicación de flora, anexo al presente documento. Es importante hacer mención que las planillas y trabajos se planta se realice sobre áreas fragmentadas y solo aplicara el presente programa en caso de detectarse alguna especie de esta familia.

Fauna silvestre

La amplia distribución de las especies de vertebrados a lo largo del Area de Influencia se ve influenciada por el tipo de movilidad de estas, siendo en su mayoría especies que van desde la movilidad moderada a la movilidad rápida, a excepción de las especies de viperidos (víboras de cascabel) y colúbridos (culebras); a continuación se enlistan las especies de Fauna:

Especies de Fauna representativas:

Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), Liebre (*Lepus alleni*), Conejo cola de algodón (*Sylvilagus cunicularius*), Ardilla arbórea (*Sciurus sinaloensis*), Coyote (*Canis latrans*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Mapache (*Procyon lotor*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Aura, bultre, zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*), Halcón cola roja, gavilán cola roja (*Buteo jamaicensis*), Codorniz cabeza dorada (*Callipepla douglasii*), Paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), Paloma huilota, paloma habanera (*Zenaida macroura*), Cuervo (*Corvus corax*), Pájaro carpintero mexicano (*Picoides scalaris*), Canario gorjeador (*Setophaga coronata*), Tanager amarilla y roja (*Piranga ludoviciana*), Lagartija espinosa (*Sceloporus clarkii*), Lagartija espinosa del Pacífico (*Sceloporus horridus*), Iguana verde (*Iguana iguana*), Víbora de cascabel del pacífico (*Crotalus basiliscus*).

Especies de Fauna en alguna categoría de protección:

En la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran listadas en categoría de Protección el Gavilán palomero (*Accipiter cooperi*), la Iguana verde (*Iguana iguana*) y la Víbora de cascabel del Pacífico (*Crotalus basiliscus*) y en estatus de Amenazada la Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*). En lo que respecta a CITES, el Gato montés (*Lynx rufus*), el Gavilán palomero (*Accipiter cooperi*), el Halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo (*Falco sparverius*) y la iguana verde (*Iguana iguana*) se encuentran en en APII.

d) Funcionalidad. La importancia y/o relevancia de los servicios ambientales

Los servicios ambientales se pueden definir como el conjunto de condiciones y proceso naturales (incluyendo especies y genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conglomerado de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros. Para el caso particular de recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico (Torres, R. J. M, *et al.*)

Por otro lado, La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2003) define a los servicios ambientales como los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales.

Parte de los servicios que este ecosistema proporciona en distintos ámbitos son:

Servicios de aprovisionamiento: provisión de agua dulce, producción de alimentos, provisión de materiales forestales y producción de energía hidroeléctrica.

Servicios regulatorios: regulación de la escorrentía superficial, infiltración de agua en el suelo, recarga de acuíferos, mantenimiento del flujo base, prevención y reducción de inundaciones, reducción del riesgo de deslizamientos, protección del suelo, control de la erosión y sedimentación, protección de la calidad del agua superficial y subterránea.

Servicios culturales: recreación acuática, estética del paisaje, herencia cultural, identidad cultural, inspiración artística y espiritual.

Servicios de respaldo: hábitat para especies diversas.

En este aspecto, los servicios ambientales que no precisamente se ponen en riesgo, pero que si se afectan momentáneamente por la falta de la vegetación, es la reducción de la capacidad de infiltración del agua en el suelo por la falta paulatina de vegetación; así también, se modifica el paisaje por lo que el valor escénico disminuye de una manera casi imperceptible.

Otro servicio ambiental que se verá limitado de una manera mínima es la biodiversidad ya que se tendrán ocupadas áreas temporalmente para realizar las actividades, sin embargo la vegetación que se encuentra a los alrededores son especies muy comunes en el área de influencia.

La magnitud de la obra es baja por lo que los efectos al medio ambiente serán poco considerables, pero en términos generales puede ser compatible con el entorno siempre y cuando se tomen las medidas correspondientes para prevenir, mitigar y compensar los impactos ocasionados

La provisión de agua en cantidad y calidad. La captura de agua es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando su infiltración que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua.

Al contar con un buen sistema de filtrado a través del suelo, el agua llega hasta los acuíferos en el subsuelo que a su vez son la cuna de ríos y lagos de donde nos proveemos de agua. Los servicios ambientales hidrológicos podrían ser afectados a raíz de cambios en las funciones hidrológicas del ecosistema, tales como la intercepción de lluvias o la infiltración en el suelo. Por ejemplo, el incremento de la deforestación con el aumento de las condiciones secas puede reducir el estrato superficial de sustancias orgánicas. Esto causaría menor infiltración y mayor escorrentía a nivel del bosque, y caudales mínimos o máximos más extremos a nivel de la cuenca (Townsend *et al.*, 2004).

Los cambios en ecosistemas impactarán también el servicio ambiental de regulación de la calidad del agua, especialmente en lo que concierne la concentración de elementos químicos o biológicos y el transporte de partículas sólidas (erosión).

La captura de agua no sólo depende de la cuantía de las zonas arboladas y de las condiciones en que éstas se encuentren, sino también de la disponibilidad de lluvia y de las características de suelo.

Captura de carbono. Los arboles son importantes productores del oxígeno que respiramos; esto se debe al proceso de fotosíntesis a través del cual las plantas y árboles utilizan el carbono que está disuelto en el aire en forma de dióxido de carbono y lo depositan en sus tejidos; como producto secundario de este proceso liberan oxígeno a la atmósfera.

Para el caso que nos ocupa en el presente proyecto, el área donde se pretenden hacer las actividades, no cuenta con vegetación de ningún tipo en dichas áreas, por lo que lo que se considera el impacto es nulo en este servicio ambiental.

Paisaje y recreación.

Aún y cuando el lugar cuenta con alta diversidad de vegetación y una gran cantidad de árboles, lo que da una belleza escénica al lugar, este no se usa actualmente como área de recreación, pues carece de arroyos permanentes, así como por la topografía no se presentan lugares planos donde se puede acampar y está algo inaccesible.

No se tendrá remoción de la vegetación, por lo tanto, se concluye que este servicio no se compromete con la ejecución de las actividades.

Tabla III. 25 Servicios ambientales

Servicio ambiental	Aportación	Riesgo por el proyecto al servicio ambiental
<i>Producción de agua</i>	Calidad y cantidad	NO SE PONE EN RIESGO. No se removerá vegetación, por lo que la afectación será mínima, ya que la superficie no es significativa en comparación con Area de Influencia que tiene una superficie de 12,605.73 hectáreas .
<i>Captura de carbono</i>	Reducción de contaminantes	NO SE TIENE RIESGO, pues la superficie donde se van a realizar las actividades es mínima además de carecer de vegetación
<i>Producción de oxígeno</i>	Aporte de aire limpio	NO SE TIENE RIESGO pues la superficie donde se van a realizar las actividades es mínima además de carecer de vegetación
<i>Amortiguamiento de fenómenos naturales</i>	Disminución de la velocidad del viento y de la velocidad de los escurrimientos, retención del suelo.	NO HABRÁ RIESGO en este sentido, dada la magnitud de lo que el proyecto afectará, así mismo en lo que respecta a disminución de la velocidad del viento no la afectará pues la densidad de la vegetación en el área es alta.
<i>Regulación climática</i>	Estabiliza o regula los elementos que conforman el clima como la temperatura, evapotranspiración, insolación, etc.	NO EXISTE RIESGO inminente por el proyecto en este sentido, ya que la afectación es nula, prácticamente imperceptible y esto no tiene repercusión a nivel general.
<i>Protección a la biodiversidad</i>	Se mantiene en cantidad y calidad las diferentes especies que cohabitan en los ecosistemas.	RIESGO NULO, ya que no habrá pérdida de la biodiversidad por el proyecto, tanto en flora como en fauna, pues no se removerá vegetación sin embargo previo al despalme se aplicará un programa de rescate y reubicación de fauna por lo que no hay riesgo en este sentido.
<i>Protección y recuperación de suelos</i>	Formación y retención de suelos por las raíces y la materia orgánica generada	EL RIESGO PARA EL SERVICIO SUELO ES BAJO O MÍNIMO pues si se ejecutan las actividades y las medidas de mitigación, la pérdida de suelo es prácticamente igual a la que se presenta de manera natural
<i>Paisaje y recreación</i>	La calidad de los paisajes proporciona un valor para poder realizar la recreación o ecoturismo	EL RIESGO ES MUY BAJO en cuanto a la pérdida de la calidad del paisaje, debido a que son planillas aisladas lo cual es imperceptible desde áreas alejadas al proyecto.



Tabla III. 26 Nivel de afectación de los servicios ambientales





Servicio ambiental	Grado de afectación	Nivel de afectación
Producción de agua	Mínimo	Área de planilla
Captura de carbono	Nulo	Área de planilla
Producción de oxígeno	Nulo	Sin afectación
Amortiguamiento de fenómenos naturales	Nulo	Sin afectación
Regulación climática	Nulo	Sin afectación
Protección a la biodiversidad	Nulo	Sin afectación
Protección y recuperación de suelos	Mínimo	Área de planilla
Paisaje y recreación	Mínimo	Área de planilla

En lo que respecta a servicios ambientales se concluye que no se pondrán en riesgo algún servicio ambiental, solo tendrán, alguno de estos, una disminución en su potencial en comparación al que tiene actualmente.

d) Diagnóstico Ambiental y f) Representación gráfica del estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales.

Tabla III. 27 Diagnóstico ambiental y condición de los componentes ambientales

Factor	Condición	Condición
Agua	<p>El AI cuenta con corrientes superficiales tanto perennes como intermitentes. Los patrones de escurrimiento de agua en el AI sin proyecto no serán modificados a corto, mediano y largo plazo, pues hay que recordar que los cuerpos de agua continentales se forman por la interacción de la orografía y la entrada del agua proveniente de la lluvia, así sus características ecológicas varían dependiendo de las condiciones particulares de sus cuencas, así como del clima, suelo, tipo de vegetación y biodiversidad en virtud de que no se esperan cambios importantes en la orografía del AI.</p> <p>Al carecer de fuentes antropogénicas de descarga de aguas residuales, la calidad del agua de la región es buena.</p>	
Aire	<p>La calidad del aire dentro del AI, sin este proyecto tiende a no tener cambios tanto a corto como a mediano plazo pues hay que recordar que la región donde se ubica el AI es rural, por lo tanto, la contaminación atmosférica originada por fuentes antropogénicas es mínima. La fuente de alteración de calidad del aire dentro del AI pudiera darse por acción eólica de manera natural, así como de humo debido a los incendios en caso de presentarse.</p> <p>La emisión de partículas se da principalmente por el tránsito vehicular sobre las terracerías de la región, la dispersión se da de manera rápida debido al poco flujo vehicular.</p>	
Suelo	<p>Los factores formadores del suelo son el clima, material parental, organismos, tiempo y la topografía. La topografía agreste y el material parental han generado dentro del AI suelos muy desarrollados y por lo tanto menos susceptibles a la erosión, sin embargo la degradación del suelo por procesos erosivos dentro del AI sucederá en mayor proporción vía hídrica debido a las pendientes medianas presentes en el AI.</p> <p>En términos generales, el suelo en el sitio del proyecto manifiesta grados variables de deterioro, debido principalmente al cambio en el uso del suelo. Algunas zonas han dejado su vocación natural forestal para dar paso a la práctica de la agricultura de temporal y de riego, además de la ganadería extensiva; lo cual ha promovido en menor o mayor grado la compactación, degradación e incluso erosión del suelo.</p>	

<p>Flora</p>	<p>El AI está compuesto por pocos tipos de vegetación, de acuerdo a lo muestreado se detectó bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino, bosque de pino-encino vegetacion secundaria arborea de bosque de encino, vegetacion secundaria arborea de selva baja caducifolia, vegetacion secundaria arbustiva de bosque de encino, vegetacion secundaria arbustiva de bosque de pino. El área específica del Proyecto presenta en su mayoría los tipos de vegetación vegetacion secundaria arborea de selva baja caducifolia y bosque de encino.</p>	
<p>Fauna</p>	<p>En el sitio de Proyecto y áreas aledañas a este se registró un total de 21 especies de vertebrados terrestres, de las cuales, 3 presentan alguna categoría de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y 2 se encuentran listadas en la CITES. Mientras que se identificaron 24 especies de aves, de las cuales, 1 presenta alguna categoría de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y 3 se encuentran listadas en la CITES.</p>	
<p>Paisaje</p>	<p>Actualmente el área de estudio y toda la superficie dentro del Area de Influencia (SA), presenta ciertas perturbaciones o modificaciones antropogénicas las cuales dan paso a que no se concentre únicamente un paisaje natural, pues las actividades humanas han generado cambios dentro de la región. Dentro del AI, se pueden encontrar pocas actividades diferentes, reduciéndose principalmente a los trabajos primarios, es decir la agricultura, ganadería y minería.</p>	
<p>Factor humano</p>	<p>En las cercanías del proyecto, se encuentran localizadas dos localidades; Pánuco y La Guayanera</p>	

III.5.E) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

En el presente capítulo se describirán la evolución de los impactos ambientales que generará el proyecto de exploración en sus diferentes etapas, así como las medidas para prevenir y en su caso mitigar los impactos al ambiente que se pudieran generar por la puesta en marcha del proyecto.

El objetivo de esta sección es la identificación de los daños e impactos ambientales producidos por las diferentes actividades en la operación del proyecto de exploración. Al poder identificar los posibles impactos que este proyecto pueda causar al ambiente se pueden determinar con mayor facilidad las posibles medidas de mitigación la corrección de sus efectos que puedan causar, ya que es imposible que cualquier proyecto no traiga consigo en cualesquier etapa impactos negativos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que para la evaluación de impacto ambiental se debe realizar una identificación y valoración, de forma objetiva e imparcial, de los efectos ambientales producidos por el desarrollo de obras y/o actividades que conforman los proyectos.

a) Metodologías para evaluar los impactos ambientales.

Las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) son metodologías que permiten estimar de manera global la magnitud de un impacto ambiental, ante la influencia que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones y las medidas de mitigación que se prescriben permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin deteriora miento en el uso de los recursos naturales requeridos para tales proyectos.

La selección de la metodología se realizó, debido a la facilidad de interpretación de esta, así como por la facilidad de adecuación a casi cualquier Proyecto. La amplia gama de factores a evaluar ayuda a no pasar por alto elementos ambientales y socio económicos, y de esta forma realizar las mejores identificaciones y evaluaciones de impactos ambientales.

El impacto ambiental se puede definir como la alteración o modificación de las condiciones del ambiente ocasionadas por el hombre ya sean negativa o positivamente. Para poder identificar las acciones de un proyecto, susceptibles de provocar impactos sobre el medio ambiente, es necesario diferenciar las distintas fases de la obra y las actividades que pueden provocar efectos importantes sobre los elementos del medio y factores ambientales

La identificación de las actividades o acciones que se realizarán se han desglosado en las distintas fases de ejecución del proyecto y son las que tradicionalmente se emplean:

- Fase de Preparación (Planificación)
- Fase de Construcción (Preparación del sitio y Construcción)
- Fase de Operación (Operación, mantenimiento y abandono del sitio).

Indicadores de impacto.

El objetivo de esta sección es la identificación de los daños e impactos ambientales producidos por las diferentes etapas del proyecto, desde la preparación del sitio, operación, mantenimiento y clausura. Las herramientas que se utilizaron para la evaluación de los impactos fueron: la listas de chequeo (simple y descriptiva), al igual la matriz de identificación de impactos de Leopold modificada

Lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto.

La primer actividad consistió en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, operación, mantenimiento y finalmente la etapa de clausura.

Con base en esta información se elaboró una lista de las actividades principales que impactan el área de interés de manera adversa o benéfica según sea el caso, dicha lista se presenta a continuación.

Tabla III. 28 Acciones que se llevarán a cabo en el proyecto

Acciones que se llevarán a cabo en el proyecto	
Etapas del proyecto	Actividades
Planificación	Planteamiento
	Diseño de obra
Preparación de sitio/Construcción	Planeación, logística, contrataciones
	Rescate de fauna en planillas
	Rehabilitación de caminos
Operación	Inicio de exploración
	Despalme en planillas
	Nivelación y conformación de planillas
	Barrenación
	Transporte de muestras
	Medidas de mitigación suelo y agua
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria
Abandono del Sitio	Limpieza de planilla
	Clausura de brocales y maquinaria
	Retiro de maquinaria
	Supervisión ambiental y monitoreo

Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales.

En esta etapa se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales del área de estudio que podrían ser afectados por las actividades del proyecto.

Una vez identificado los factores ambientales susceptibles que pudieran ser afectados a consecuencia del desarrollo del proyecto, se procedió al reconocimiento de sus indicadores ambientales.

Se entiende por Indicador de Impacto Ambiental a los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los factores ambientales.

Para la identificación de los indicadores de impacto ambiental, se realizaron en base a los siguientes criterios de identificación.

1. Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra.
2. Ser medibles en términos cuantitativos.
3. De fácil identificación.

Los indicadores ambientales que se seleccionaron se presentan a manera de listado en la siguiente tabla conforme al factor ambiental al cual se le atribuye.

Tabla III. 29 Factores, sub-factores y componentes ambientales

Factores, sub-factores y componentes ambientales del proyecto		
Factor	Sub-Factor	Componente Ambiental
Factores Abióticos	Suelo y Rocas	Geomorfología
		Topografía
		Estabilidad/Erosión
		Contaminación
		Usos
		Compactación
	Agua	Superficial
		Subterránea
		Modificación del cause
		Calidad/Contaminación
	Aire	Contaminantes
		Olor
		Ruido
		Vibración
		Iluminación
Factores bióticos	Flora	Diversidad
		Aislamiento
	Fauna	Diversidad
		Aislamiento
		Control de insectos o roedores
Factores humanos	Paisaje	Vista escénica
		Turismo potencial
	Estatus cultural	Demografía
		Empleo y actividades económicas
		Salud y seguridad de la población
		Capacitación al personal
		Salud y seguridad ocupacional
		Bienes y servicio

Primera evaluación de identificación de impactos ambientales – Lista de chequeo

Las listas de chequeo son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. Existen listas de chequeo que se adecúan según el tipo de proyecto, haciendo una identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las actividades desarrolladas en el marco del mismo. *Magrini* (1990) menciona que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales.

La mayor ventaja que presentan las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo, limitando su alcance en el proceso de evaluación, a un análisis previo.

Las listas de chequeo pueden clasificarse en varios tipos, para lo que en este proyecto en particular se emplearon las listas de chequeo simples y descriptivas.

Según Conesa (2010), son un método de identificación muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente, para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener lugar, como consecuencia de la realización del proyecto

Las listas de chequeo simples pueden estructurarse a manera de listas o cuestionarios, para lo cual se formula una serie de interrogantes relativos a la posible ocurrencia de impactos sobre los diferentes factores producidos por un determinado proyecto. Son listas de los factores ambientales, actividades o efectos que deberán ser tomados en cuenta en la valoración. No proporcionan información específica sobre los métodos de estimación o la predicción y valoración de los impactos; en donde el evaluador escoge la respuesta dependiente de la realidad observada.

Las listas de chequeo descriptiva, a diferencia de las listas de chequeo simple, estas aportan algo más de información relevante para el evaluador de impactos: en general, incluyen descripciones de los posibles impactos, lo que facilita la toma de decisiones por parte del equipo evaluador

En síntesis, ambos tipos de listas –simples y descriptivas- proporcionan un enfoque estructurado para la identificación de impactos y factores ambientales concernidos en el marco ejecutorio las evaluaciones de impacto ambiental tal y como se muestra en el resumen de la siguiente tabla. La adecuada adopción y empleo de estas listas condiciona en buena medida el éxito alcanzado por el ejercicio evaluativo, ya que se corresponde prácticamente con su punto de partida, y de él dependerá el desarrollo secuencial de pasos posteriores que conducirá finalmente a la valoración y síntesis de impactos, y a la formulación del plan de manejo ambiental del proyecto.

Tabla III. 30 Resumen de los tipos de lista de chequeos empleados para el desarrollo del proyecto

Resumen de los tipos de lista de chequeos empleados para el desarrollo del proyecto	
Tipo	Descripción
Simples	Analizan factores o parámetros sin ser estos valorados o interpretados.
Descriptivas	Analizan factores o parámetros y presentan la información referida a los efectos sobre el medio.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la lista de chequeo simple por etapa de operación.

Dentro de cada tabla se pueden observar 3 variables o letras “**A – B - C**” las cuales marcan un impacto A adverso, B benéfico y C adverso bajo condiciones especiales según sea el caso además se hace referencia de los impactos más significativos al colocarlos en “**Negritas**” o resaltando la letra. En algunas ocasiones es posible detectar ambas dentro del mismo recuadro, esto es debido a que es posible que ciertos grupos de actividades pueden generar ambos impactos sobre un mismo componente ambiental.

Este tipo de listas de chequeo son un complemento de otras metodologías empleadas en el presente estudio, principalmente con la denominada Matriz de Leopold explicada más adelante.

Para la etapa de planificación tenemos una baja interacción pues es debido a que durante esta fase las actividades a desarrollar son casi nulas en el sitio, siendo principalmente trabajo de oficina por lo que se prevé que no se generen impactos de consideración. La visita preliminar al sitio incentivará a la fauna local a desplazarse por la presencia de vehículos

En la preparación es cuando inician las etapas de preparación de caminos, acondicionamientos de superficies aunando a estos impactos y/o alteraciones al medio natural. Sin embargo para el presente proyecto no se tienen contempladas ningún tipo de actividad de construcción o rehabilitación de caminos debido a que se transportará la maquinaria manualmente y a pie.

Para la operación del sitio tenemos que el impacto más fuerte se verá reflejado en las áreas solicitadas, áreas en donde se extraerá el material necesario para su posterior prueba en laboratorios fuera del área del proyecto. Vibraciones y ruido son afectaciones principales para los empleados operarios de estos equipos, sin mencionar los posibles accidentes que pudieran presentarse. De nueva cuenta el factor social en su mayoría muestra impactos positivos al generar una fuente de empleo y con ello el sustento de sus familias.

La etapa de mantenimiento, es primordial en cualesquier trabajo al que se someta el uso de maquinaria y equipos variados, debido a la posibilidad de accidentes por mal estado del mismo. Mas con ello, una vez realizado el mantenimiento preventivo como correctivo se disminuye la intensidad del impacto generado. Fugas de lubricantes, grasas o aceites, ruido, mejor eficiencia en el consumo de combustibles entre otros componentes ambientales que se podrían evitar su impacto negativo si se realizan estas operaciones.

El abandono del sitio consiste en dejar en condiciones similares o mejores a las que se encontraba el medio ambiente antes de realizar cualesquier actividad, es por ello que se pretende acondicionar el sitio a condiciones similares a las actuales. La mayor parte de estas interacciones se encuentran en un punto positivo por lo que el factor benéfico es el medio natural (biótico –abiótico) y el más perjudicial es factor social por el cierre de las operaciones, es decir la pérdida ocupacional de los empleados de la región. Caso contrario sucede durante las etapas de Preparación del sitio/Construcción el cual afecta al medio ambiente y beneficia al medio social.

Tabla III. 31 Lista de chequeo simple

Lista de Chequeo - Simple			Etapa del proyecto				
Factor	Sub - Factor	Componente ambiental	Planificación	Preparación del sitio/Construcción *	Operación	Mantenimiento	Abandono del Sitio
Factores Abióticos	Suelo y Rocas	Geomorfología			A		
		Topografía		A	A		B
		Estabilidad/Erosión		A	A		B
		Contaminación*		C*	C*	B	
		Usos (Vocación natural del terreno)	A	A	A		
	Agua	Compactación		A	A		B
		Superficial		A	A		B
		Subterránea			A		B
		Modificación del cauce					
	Aire	Calidad/Contaminación *			C*	C*	
		Contaminantes		A	AB	B	A
		Olor		A	A		A
		Ruido		A	A	B	A
		Vibración		A	A		A
	Factores bióticos	Flora	Iluminación		B	B	B
Diversidad							
Fauna		Aislamiento					
		Diversidad		AB			B
		Aislamiento		A	A		B
Factores humanos	Paisaje	Propagación de fauna nociva					
		Vista escénica		A	A		B
	Estatus cultural	Turismo potencial					B
		Demografía					
		Empleo y actividades económicas	B	B	B	B	B

	Salud y seguridad de la población				
	Capacitación al personal			B	
	Salud y seguridad ocupacional*			B	
	Bienes y servicio				

* Indica que el componente ambiental se verá afectado solo bajo circunstancias fuera de lo normal

Lista de chequeo descriptiva

Una segunda etapa de las listas de Chequeo, en su modalidad “descriptiva” son aquellas donde se describen los impactos en una serie de tablas con los sus interacciones adversas o benéficas, donde la primer columna menciona el componente ambiental, la segunda el origen del impacto y la tercera una descripción del impacto generado, tal y como se muestra a continuación.

Tabla III. 32 Lista de Chequeo descriptiva – Suelos y rocas impactos adversos

Suelos y Rocas – Impactos Adversos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Geomorfología	Planillas	Durante las actividades de perforación dentro de las planillas se pretende taladrar a diferentes longitudes, sin embargo el área o boquete de la perforación será un área muy reducida.
Topografía	Planillas	El acondicionamiento de las áreas para llevar a cabo las labores de barrenación, afectará ligeramente a la topografía, sin embargo en la etapa de abandono del sitio se pretende llevar al sitio o una condición igual o mejor a la que presenta en la actualidad.
Estabilidad/Erosión	Empleo de maquinaria y equipos.	El pasar o trabajar sobre las áreas y vehículos generará que el suelo superficial se vea afectado de manera casi nula ya que no llegarán los vehículos hasta las áreas de barrenación, solo hasta donde los caminos ya existentes lo permitan.
Contaminación*	Derrame de grasas, aceites, lubricantes o combustibles	No se harán mantenimientos o ninguna maniobra en ningún área del Area de Influencia. Pero de llegar a presentarse algún derrame de aceites, grasas, lubricantes o combustibles, el cual sin duda alguna contaminará el suelo, se remediará el sitio inmediatamente.
Usos (Vocación natural del terreno)	Planillas	No habrá cambio de Uso de Suelo, ya que no existe cubierta vegetal en el área de barrenación y corte.
Compactación	Reacondicionamiento de caminos y planillas	Con el uso de maquinaria pesada se pretende usar los caminos existentes y superficies sólidas en las que se puedan realizar diversas actividades sin tener problemas de firmeza. Las pipas de agua llegará hasta donde se encuentren los caminos, de ahí se acarreará el agua con contenedores pequeños que permitan el acarreo a pie.

Tabla III. 33 Lista de Chequeo descriptiva – Agua impactos adversos

Agua – Impactos Adversos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Superficial	Reacondicionamiento de caminos y planillas	Las sustancias con propiedades CRETIB, pueden ser arrastradas por las lluvias si no están en lugares y contenedores adecuados.
Subterránea	Planillas	La compactación del suelo sin duda alguna genera que se disminuya el proceso de infiltración, pues en una superficie lisa y con espacio reducidos entre el suelo se produce una cierta

		impermeabilidad, sin embargo las áreas solicitadas representan un muy bajo porcentaje de superficie.
Calidad/Contaminación*	Empleo de maquinaria y equipo diverso, mantenimiento y/o derrame de sustancias.	Un posible derrame de alguna sustancia podría infiltrarse a los mantos freáticos por medio de la infiltración, inclusive por medio de arrastre de alguna precipitación por maquinaria y equipos impregnados.

Tabla III. 34 Lista de Chequeo descriptiva – Aire impactos adversos

Aire – Impactos Adversos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Contaminantes	Preparación del sitio, construcción y operación	Actividades rehabilitación de caminos y planillas entre otras propician a la generación de partículas de polvo, que se dispersarán por medio del aire. El uso de maquinaria y equipo sobre superficies desprovistas de vegetación tiende a realizar el mismo efecto, aunando a esto la generación de gases de combustión interna provenientes de la maquinaria y equipo. Además de lo anterior durante la etapa de barrenación se elevará el número de partículas suspendidas totales.
Olor	Preparación del sitio, construcción y operación	El perforar las rocas y al estar cerca de gases de combustión interna pueden generar olores desagradables para los seres vivos que las respiren.
Ruido	Uso de maquinaria y equipo	La mayoría de las actividades donde se involucre la maquinaria y equipo generará molestias auditivas, así como aquellas donde se realicen actividades de barrenación y corte.
Vibración	Uso de maquinaria y equipo	La mayoría de las actividades donde se involucre la maquinaria y equipo generará molestias sensoriales, así como aquellas donde se realicen actividades de barrenación y corte.

Tabla III. 35 Lista de Chequeo descriptiva – Flora impactos adversos

Flora – Impactos Adversos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Diversidad	Reacondicionamiento de caminos y planillas	Para la ejecución del proyecto no se pretende afectar la vegetación ya que las áreas solicitadas carecen de vegetación. Si bien es cierto puedan existir especies que han germinado en estas áreas perturbadas, su abundancia es insignificante, pues solo especies de maleza son las capaces de adaptarse a estos suelos bajos en materia orgánica.

Tabla III. 36 Lista de Chequeo descriptiva – Fauna impactos adversos

Fauna – Impactos Adversos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Diversidad	En todas las etapas del proyecto.	El paso de vehículos, uso de maquinaria y equipo ahuyentará a las especies de fauna, al sentirse amenazados desplazándose a lugares donde se sientan seguros
Aislamiento	Preparación del sitio, construcción y operación	Especies de fauna mayores se aislarán debido a las actividades efectuadas por el proyecto, aunque no las amenacen es su naturaleza alejarse de este tipo de ambiente a otro más seguro.

Tabla III. 37 Lista de Chequeo descriptiva – Paisaje impactos adversos

Paisaje – Impactos Adversos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto

Vista escénica	Preparación del sitio, construcción y operación	Las actividades se desarrollarán sobre áreas ya impactadas, por lo que el desarrollo de estas no afecta mucho la calidad paisajística, además que no es un área de importancia por la vista escénica ni de afluencia vehicular, pues solo transitan las personas que van al proyecto.
----------------	---	---

Tabla III. 38 Lista de Chequeo descriptiva – Estatus cultural impactos adversos

Factores humanos – Impactos Adversos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Salud y seguridad de la población	Trabajo en todas las etapas	No existen impactos de consideración en este factor debido a que no se encuentran rancherías o poblaciones demasiado cercas que pudieran ser afectadas por esta actividad.
Salud y seguridad ocupacional*	Trabajo en todas las etapas	Los impactos generados son difíciles de estimar, los trabajadores pueden sufrir daños como golpes, cortes, lesiones por citar algunas, para ello se capacitará al personal para un adecuado uso de la maquinaria y equipo, seguir la normatividad aplicable para evitar al máximo los sucesos inesperados y posibles accidentes operacionales así como la exposición de ruido, polvos y vibraciones.

Una segunda serie de tablas pero ahora con aquellas que se identificaron como impactos positivos se muestran enseguida

Tabla III. 39 Lista de Chequeo descriptiva – Suelo y Rocas impacto benéfico

Suelos y Rocas – Impactos Benéficos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Topografía, estabilidad y erosión, compactación	Etapas de abandono del sitio	Después de haberse llevado a cabo las actividades programadas, solo se pretende limpiar las áreas solicitadas, pues no es posible descompactar el suelo o revegetarlo pues son áreas en las que no crece de manera natural.
Contaminación*	Mantenimiento	El mantenimiento preventivo y correctivo evitará que la maquinaria pueda generar derrames de grasas o aceites remediando antes de que puedan llegar a tener contacto con el suelo.

Tabla III. 40 Lista de Chequeo descriptiva – Agua impacto benéfico

Agua – Impactos Benéficos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Superficial y Subterránea	Etapas de abandono del sitio	Durante la creación de planillas el suelo removido se colocará en el perímetro lo cual ayudará a reducir la velocidad de los escurrimientos superficiales así como retener humedad e incentivar la infiltración.

Tabla III. 41 Lista de Chequeo descriptiva – Aire impacto benéfico

Aire – Impactos Benéficos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Contaminantes, olor, ruido, vibraciones	Fin de actividades	Una vez llegada a la etapa de abandono del sitio la emisión de polvos y materias particuladas cesarán, pues ya no existirá actividad que las genere o levante. También el ruido y las vibraciones se eliminarán. Además el mantenimiento mantendrá dentro de los límites permisibles las emisiones y ruido de la maquinaria.

Tabla III. 42 Lista de Chequeo descriptiva – Flora impacto benéfico

Flora – Impactos Benéficos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Diversidad	Abandono del sitio	El suelo removido en la creación de planillas se colocará en las orillas, con lo cual se retendrá humedad y propiciará el crecimiento vegetal en los extremos o perímetros, es importante recordar que actualmente las áreas solicitadas se plantean sobre caminos con uso actual y el llevar a cabo obras bloquearían o cerrarían los caminos ya construidos.

Tabla III. 43 Lista de Chequeo descriptiva – Fauna impacto benéfico

Fauna – Impactos Benéficos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Aislamiento	Todas las actividades	Se capturarán o ahuyentarán las especies encontradas, reubicándolas en algún lugar cercano bajo ciertas condiciones similares a las que se encuentran para así seguir conservando su integridad. Con el cierre de las actividades las especies podrán nuevamente transitar las superficies solicitadas pues algunas con las operaciones estas fueron desplazadas.

Tabla III. 44 Lista de Chequeo descriptiva – Paisaje cultural impactos benéficos

Paisaje – Impactos Benéficos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Vista escénica y turismo potencial	Remoción de la maquinaria	Cuando se retire la maquinaria el área obtendrá una mejor vista escénica al poder dotar de características naturales al sitio.

Tabla III. 45 Lista de Chequeo descriptiva – Estatus cultural impactos benéficos

Factores humanos – Impactos Benéficos		
Componente ambiental	Origen	Tipo de Impacto
Empleo y actividades económicas	Generación de empleos	El proyecto no solo pretende beneficiar a los empleados directos sino que existirán empleos indirectos, sin embargo por la naturaleza del proyecto, en este apartado no se puede considerar un impacto relevante. Solamente será perceptible en la etapa de explotación, si es que el promovente obtiene los resultados deseados para tal actividad. Una vez decidida la explotación se podrá hablar de la derrama económica para la región.
Capacitación al personal	Generación de empleos	Se capacitará a todo el personal que inicie actividades en la empresa o sea parte de ella sin importar la actividad que realice o el rango jerárquico que éste tenga, brindándoles cursos, asesoría y/o capacitación sobre una conciencia encaminada a componentes salud, seguridad, social, ambiental y ocupacional mínimo una semana antes de iniciar cualquier actividad.
Bienes y servicio	Generación de empleos	Para evitar fecalismo al aire libre, se tendrá el servicio de sanitarios de una empresa especializada, las actividades de comedor y hospedaje no se harán en el área del predio.

Con las listas de chequeo se puede tener una percepción de las interacciones positivas y negativas que se tendrán en cada etapa del proyecto de manera general, las cuales dan lugar a una segunda metodología denominada **Matriz de Leopold** empleada por expertos en materia de impacto ambiental en la que se conocerán más a fondo estos efectos de una manera más desglosada.

Evaluación de identificación de impactos ambientales - Matriz de Leopold

Para la evaluación de los impactos determinados se usan criterios de significancia en función del carácter, persistencia, reversibilidad, intensidad, extensión y el momento del impacto; es decir, las interacciones determinadas por las actividades del proyecto con los factores de ambiente tienen un cambio o grado de afectación, el cual dependerá de dichos aspectos funcionales, lo que permite de alguna manera calificar tal grado o magnitud del impacto y con ello definir la evaluación del mismo. Para la evaluación y grado de los impactos determinados en este proyecto se aplicaron los siguientes criterios:

Los impactos negativos o adversos fueron señalados con el signo (-) y los positivos o benéficos con el signo (+); Los impactos negativos modifican parcialmente o totalmente algún componente. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (factores físicos o biológicos) o sistema social (factores socioeconómicos).

Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

En el grado de un impacto se incluyen otros criterios de evaluación que permiten definir con mayor precisión las características de un impacto, tales criterios son:

Tabla III. 46 Valores y cálculos de importancia

Valores y cálculos de importancia			
Signo		I = Intensidad (destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	2
Impacto adverso	-	Media	4
IMPORTANCIA		Alta	6
$\pm I \times (3I+2E+M+P+R)$		Muy alta	8
E = Extensión (área de influencia)		M = Momento (tiempo)	
Puntual	2	Largo plazo	2
Parcial	4	Mediano plazo	4
Colindante	6	Inmediato	6
Extenso	8	Critico	8
P = Persistencia (permanencia del efecto)		R = Reversibilidad (reconstrucción)	
Fugaz	2	Corto plazo	2
Temporal	4	Mediano plazo	4
Pertinaz	6	Largo plazo	6
Permanente	8	Irreversible	8

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La metodología seleccionada para los indicadores cualitativos es la **matriz de importancia de causa efecto o de Leopold** modificada por Vicente Conesa (1997), sus factores y componentes ambientales son adaptadas para el Proyecto en particular.

Este método empleado para la identificación de impactos es una modificación de la técnica de evaluación de impacto ambiental de Leopold *et al* (1971), que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales posiblemente afectados y las columnas las actividades del proyecto. En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera cuantitativa la intensidad y magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices, donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales.

Matriz de causa-efecto de Leopold

Para este proyecto se realizó la matriz de Leopold, modificándole en la sección donde se indica los aspectos cualitativos y cuantitativos en la misma matriz. Es de hacerse notar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten se analizarán por separado es decir por etapa y sub-factores, con el fin de tener una mejor interpretación además del alcance de cada factor.

En buena medida, los impactos tendrán incidencia sobre los valores ecológicos típicos tales como flora, fauna, paisaje o recursos naturales. Los conceptos del medio ambiente potencialmente impactantes se describirán a continuación.

Se encontró en la matriz de causa-efecto que se tuvieron un total de **28** componentes ambientales divididos en **7** sub-factores que afectan estos componentes y un total de **121** interacciones de las cuales **56** son positivos y **65** negativos.

Estas interacciones se determinaron de manera cualitativa para después analizarlas cuantitativamente de acuerdo a los criterios y a la fórmula de importancia del autor V. Conesa. $\pm 1 \times (3I+2E+M+P+R)$, donde:

I – Intensidad. Se refiere al grado de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

E – Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual. Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el Area de Influencia Regional, el impacto será total, considerando situaciones intermedias, según su gradación como impacto Parcial y Extenso.

M – Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

P – Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

R – Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Signo – Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Cálculo del impacto total: Se realiza la sumatoria de cada concepto ambiental afectado, con los siguientes resultados globales:

Tabla III. 47 Importancia parcial del impacto

Impactos	Negativos	Positivos	Diferencia
Puntuación acumulada (Impacto parcial)	-94.8	50.2	-44.6

Clasificación de los impactos ambientales parciales por su importancia relativa.

Para la clasificación de los impactos parciales (Ip), según su importancia relativa e independiente de su signo predominante, se adoptó el criterio de valores si estos se encuentran dentro del rango de: entre 0 y 2 se consideran insignificantes; valores entre 2 y 4 se consideraron poco significativos; valores entre 4 y 6 se consideraron significativos y valores mayores de 6 se consideraron muy significativos.

Tabla III. 48 Resultados de impactos parciales de la matriz de causa efecto (Leopold) con proyecto

Etapa	Impactos					Totales
		Impactos no significativos (valores de Ip 0 a ≤ 2)	Impactos poco significativos (valores de Ip 2.1 a ≤ 4)	Impactos significativos (valores de Ip 4.1 a ≤ 6)	Impactos muy significativos (valores de Ip ≥ 6.1)	
Planificación	-	0	1	0	0	1
	+	0	0	1	0	1
Preparación del sitio	-	3	9	3	1	16
	+	0	2	1	0	3
Operación	-	4	4	2	5	15
	+	1	1	0	2	4
Mantenimiento	-	0	0	0	0	0
	+	0	0	7	0	7
Abandono de sitio	-	1	4	0	0	5
	+	4	6	0	0	10

Descripción de los impactos ambientales provocados por el desarrollo de la actividad

Con base en los indicadores de impacto que se señalaron, se describen los efectos al ambiente que potencialmente se ha producido y/o pudieran producir por el desarrollo de las actividades por parte de la promotora en su tiempo de vida útil, estas actividades se tomarán en cuenta para definir las medidas de mitigación que se describirán en este mismo apartado.

Se agrega la matriz de Leopold (causa-efecto) por separado dado el tamaño de la misma. En las siguientes matrices de causa efecto se incluyeron los criterios cualitativos así como el resultado cuantitativo y con ello tener una perspectiva más amplia sobre los indicadores de impactos ya sean benéficos o adversos provocados por la generación del proyecto.

Se analizaron las acciones que impactaron a los diferentes factores ambientales; de manera aislada esto con el fin de que al describir dichos impactos desglosados por componente ambiental sea más fácil su interpretación.

a) Factores abióticos

❖ **Suelos y rocas**

Por la naturaleza del proyecto, los conceptos ambientales considerados como susceptibles a ser impactados son los siguientes:

Geomorfología. Comprende los posibles cambios en la fisiografía del área por las etapas de preparación del sitio/construcción y operación. En primera instancia las herramientas y maquinaria empleada para las diversas actividades necesarias de la preparación de superficies con su respectivo levantamiento de áreas temporales, etc., involucran un cambio en la fisiografía del sitio, aunque no se considera relevante dado a su alteración no será de consideración, el mismo caso sucede para la etapa de operación donde la barrenación pudiera alterar la composición de las rocas, sin embargo estas actividades tendrán un diámetro reducido y al extraer el material que será analizado se rellenarán los barrenos con bentonita que es una arcilla muy estable, la cual tiene la propiedad de expandirse con el agua que se adiciona para taponearlo, además se colocará un tubo en la superficie para indicar su ubicación evitando cualquier problema derivado por la perforación.

Topografía. Este componente ambiental comprende los posibles cambios en el aspecto somero del terreno, donde su impacto al igual que en la geomorfología procede de la preparación del sitio / construcción. En el área donde se pretenden realizar las planillas de exploración se cuenta con una red de camiones ya conformados, sin embargo estos pudieran presentar deterioro principalmente por fenómenos ambientales como; lluvia, escurrimientos de agua y viento, por lo que de ser necesario se realizará una rehabilitación de caminos, lo cual no alterará la composición superficial, al remover alguna o algunas capas del suelo para su instauración, esto igual para la conformación de las planillas.

Estabilidad / Erosión. Cuando se retira la cubierta vegetal se propicia a tener como consecuencia el deterioro del suelo y con esto se podría incrementar la tasa de erosión.

Los principales factores de erosión son, el viento, escurrimientos, pendiente y arrastres, el cual es uno de los principales regidores de la dinámica de pérdida de suelos.

Contaminantes. El mantenimiento y la buena disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos influyen directamente en la contaminación de suelos, cuando no se hace un mantenimiento oportuno a equipo o maquinaria se propicia a ocasionar un derrame de hidrocarburos que son empleados como combustibles, aceites, grasas y lubricantes siendo estos los que comúnmente se derraman y los que afectan con mayor complicaciones ya además pueden afectar a otros componentes como agua, flora y fauna.

Usos. Es el posible cambio del suelo (vocación), desde la parte de planeación lleva un impacto negativo, y a pesar de no haberse generado actividades la planeación es considerada como tal. La etapa de preparación del sitio / construcción es donde se generará el cambio natural por otro en la que la principal actividad es la apertura de planillas seguido de la rehabilitación de caminos.

Compactación. Para brindar una mayor seguridad operacional, es necesario afectar el componente ambiental "Compactación", ya que no se pueden montar equipos o maquinaria en un suelo quebrado e inestable, por ello es necesaria realizar actividades que aseguren la integridad de las personas, siendo este componente reversible una vez terminada la vida útil del proyecto des compactando el suelo. Otro impacto adverso el desprover la vegetación, ya que si las gotas de lluvia impactan sobre un suelo desprovisto de vegetación, la superficie del terreno se compacta y se remueven, separan y dispersan los agregados superficiales, desplazándose pequeñas partículas que se introducen en las grietas y fisuras superficiales sin embargo en las áreas seleccionadas no se cuenta con ningún tipo de plantas.

Tabla III. 49 Matriz de impactos al factor suelo y rocas

Suelo y Rocas		Geomorfología	Topografía	Estabilidad / Erosión	Contaminación	Usos	Compactación
Planificación	Planteamiento						
	Diseño de obra					-	
Impacto Parcial						3	

Preparación del sitio	Planeación, logística, contrataciones						
	Rescate de fauna en planillas						
	Rehabilitación de caminos		-	-	-	-	-
Impacto Parcial		0	-3.3	-2.6	-2.6	-2	-2.6
Operación	Inicio de exploración				-		-
	Despalme en planillas	-		-	-		-
	Nivelación y conformación de planillas		-	-	-		-
	Barrenacion	-			-	-	-
	Transporte de muestras						
	Medidas de mitigación suelo y agua	+	+	+	+	+	+
Impacto Parcial		-3	-2	-3	-5	-2	-5
Man teni mien to	Mantenimiento de maquinaria				+		
	Impacto Parcial		0	0	0	6	0
Abandono del sitio	Limpieza de planillas					+	
	Clausura de brocales y maquinaria						
	Retiro de maquinaria		+		+		
	Supervisión ambiental y monitoreo	+		+	+		
Impacto Parcial		2	1.5	2	3	2	0
Impacto total		-1	-3.8	-3.6	1.4	1	-7.6

El componente ambiental “uso”, es el más afectado considerándose como un impacto significativo ya que se cambiará completamente el uso actual del suelo a pesar de que posteriormente se dejará a una condición similar o mejor a como se encuentra actualmente. La etapa de abandono del sitio contempla la mayoría de impactos positivos en los que actividades como limpieza de las actividades, retiro de la maquinaria.

❖ Agua

Para el desarrollo de las diversas actividades del proyecto, el agua requerida será mínima, siendo empleada principalmente durante la etapa de preparación del sitio y operación. Una actividad que empleará agua será la de barrenación, por medio de una maquinaria especial se pretende perforar a distintas profundidades del suelo, adicionando agua para una lubricación del equipo así como para evitar el calentamiento del mismo. Además de lo anterior se pretende emplear este vital líquido para realizar actividades de limpieza en las instalaciones logrando obtener un lugar adecuado para los trabajadores.

Los conceptos ambientales considerados como susceptibles a ser impactados con los siguientes:

Superficial. Comprende el posible efecto sobre el cuerpo de agua superficial, ya sea lotico o lentic. La reahabilitacion de caminos y la creación de planillas afectará la dinámica natural del ciclo hidrológico en una escala muy pequeña, esto es debido a la poca superficie a remover, sin embargo no queda exento el lugar de que se produzca un déficit de infiltración por la compactación.

Subterránea. La infiltración ocurre cuando aguas procedentes de las precipitaciones inicia un movimiento descendente adentrándose en el subsuelo, pudiendo alcanzar diferentes profundidades en función de las condiciones.

El compactar más las áreas evita se logre infiltrar una mayor cantidad de agua pues se crea una cubierta impermeable al paso del agua de manera vertical.

Calidad / Contaminación. Es posible que durante la operación de la maquinaria y equipo, se produzcan fugas o fallas la cual pueda derramar grasas, combustibles, aceites o lubricantes entre otros, los cuales puedan contaminar el agua, ya sea por medio de infiltración o por escurrimiento de aguas superficiales llevando aquellos contaminantes a ríos o lagos o hacia los mantos freáticos.

En la siguiente tabla se muestran cualitativamente los impactos antes descritos, donde se puede apreciar de manera significativa que realmente el impacto al factor agua es considerado como un impacto poco significativo, de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

Tabla III. 50 Matriz de impactos al factor agua

Agua		Superficial	Subterránea	Modificación del cause	Calidad/Contaminación
Preparación del sitio	Planeación, logística, contrataciones				
	Rescate de fauna en planillas				
	Rehabilitación de caminos	-			-
Impacto Parcial		-2.6	0	0	-5.3
Operación	Inicio de exploración	-	-		-
	Despalme en planillas				
	Nivelación y conformación de planillas				-
	Barrenacion	-	-		-
	Transporte de muestras				
	Medidas de mitigación suelo y agua	+	+		+
Impacto Parcial		-3	-3	0	-8
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria				
Impacto Parcial		0	0	0	0
Abandono del sitio	Limpieza de planillas				
	Clausura de brocales y maquinaria				+
	Retiro de maquinaria				
	Supervisión ambiental y monitoreo				+
Impacto Parcial		0	0	0	3
Impacto total		-5.6	-3	0	-10.3

Como se puede observar en la matriz de impacto ambientales en el factor agua, los impactos considerados como adversos se localizan en la etapa de preparación del sitio, mientras que los impactos positivos predominan en la etapa de abandono del sitio, en donde se emplearán diversas medidas de mitigación, en donde se devolverá el sitio a condiciones similares o mejores a las actuales. Los impactos adversos en este componente ambiental van de insignificantes a poco significativos.

En los resultados cuantitativos se puede apreciar, que los daños negativos que se realizarán en la hidrología superficial, es debido a que el suelo será compactado y este no volverá a su estado natural hasta su abandono, sin embargo en otros aspectos se compensa con impactos positivos ya que dada la naturaleza del proyecto no se tendrá extracciones o uso del recurso natural como parte del proceso, el agua que se utilizará no será de consideración, por lo que no impactará de manera significativa con los recursos hídricos del área

❖ **Atmósfera**

Contaminantes. Los contaminantes más comunes que se dan en el desarrollo de actividades de este tipo son los emitidos por los motores de combustión interna ya sea de diésel, gasolina o cualesquier otro combustible para el uso de vehículos, maquinaria y/o equipo. Entre los gases más comunes destacan Monóxido de carbono, dióxido de carbono, oxígeno, hidrocarburos no quemados entre otros.

El mayor contaminante en cuanto a atmósfera, será el producido por el movimiento de vehículos, maquinaria y vehículos así como durante la etapa de barrenación, será la generación de polvos totales. Los polvos totales más que nada tienen daños a los seres vivos que no tienen una buena calidad de aire y además que produce diversos problemas a la salud, en cuestiones medioambientales el polvo reduce la visibilidad lo cual afecta el paisaje natural con el que se cuenta.

Estos polvos y gases emitidos a la atmósfera, no solo afectan a los trabajadores sino a las diversas localidades que se encuentren a su paso. Es difícil determinar la longitud que estos puedan tener ya que dependerá en gran medida de las condiciones climáticas.

Olor. No es sencillo determinar algún grado de olor ya que es componente ambiental subjetivo es decir; que dependerá de la persona que perciba dicho aroma podrá dictaminar si es molesto o en su caso agradable, sin embargo en el presente proyecto no se generarán olores que puedan afectar localidades por ser escasas, posiblemente los contenedores de basura, almacenes de residuos puedan emitir algún olor y los baños que solo será en cierto tiempo.

Ruido. La contaminación acústica producida por la maquinaria empleada en los proyectos de exploración minera son fuertes, ya que ocasionalmente son maquinarias de grandes dimensiones (maquinaria pesada), en las que para realizar las diversas actividades, en la mayoría de las etapas del proyecto muestra algún tipo de impacto, pero no es más que en la etapa de preparación del sitio / construcción y operación donde se hace más notorio el empleo de estos. El ruido puede dañar los tímpanos de los seres vivos que lo posean, por lo que los trabajadores son los más expuestos al estar plenamente al contacto con el mismo. Las localidades cercanas escucharán constantemente este tipo de contaminación, sin embargo no lastimará los oídos de las personas, pero en algunos casos pudiera ser molesto agravándose en aquellas personas con dolor de cabeza o migraña. La fauna del lugar sobre todo los mamíferos y aves se retirarán del área rápidamente inclusive muchos antes del inicio de alguna actividad lo cual es favorable asegurándose de no lastimarlos. Cabe mencionar que algunas especies puedan ser afectadas y a que pueden detectar con mayor facilidad al escuchar a su presa, y con el ruido emitido en el proyecto se puede perder esa ventaja.

Vibración. El ruido y la vibración van muy de la mano, ya que usualmente cuando se opera la maquinaria pesada es posible que se recienten ambos componentes ambientales al mismo tiempo. Las vibraciones pueden afectar sobre todo los cuerpos de los seres que estén expuestas a ellas, siendo el principal los trabajadores que las empleen los más afectados.

Las vibraciones afectan la salud al provocar problemas internos dentro del cuerpo, como mareos, náuseas entre otros más complejos.

El suelo es afectado por estas vibraciones al ir compactando el suelo de los alrededores según sea el nivel de vibración, y de manera indirecta la compactación genera problemas de infiltración de los que se derivan otros.

Iluminación.- El impacto en este componente será positivo, dado a que el realizar las actividades de exploración, se mantendrá bajo vigilancia la maquinaria y equipo.

Tabla III. 51 Matriz de impactos al factor aire

Aire		Contaminantes	Olor	Ruido	Vibración	Iluminación
Preparación del sitio	Planeación, logística, contrataciones					
	Rescate de fauna en planillas					
	Rehabilitación de caminos	-	-	-	-	+
Impacto Parcial		-5.3	-2.6	-6	-4	-2.6
Operación	Inicio de exploración	-	-	-	-	+
	Despalme en planillas			-	-	+
	Nivelación y conformación de planillas	-			-	+
	Barrenación	-		-	-	+
	Transporte de muestras					
	Medidas de mitigación suelo y agua					
Impacto Parcial		-10	-1.3	-12	-8	6.7
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria	+		+		+
	Impacto Parcial		6	0	6	0
Abandono del sitio	Limpieza de planillas					
	Clausura de brocales y maquinaria					
	Retiro de maquinaria	-	-	-	-	
	Supervisión ambiental y monitoreo					
Impacto Parcial		-4	-2	-3.5	-3	0
Impacto total		-13.3	-5.9	-15.5	-15	10.1

Como se puede apreciar en la tabla anterior nuevamente los impactos negativos se presentan con mayor frecuencia en la etapa de preparación del sitio y a diferencia de los demás, en la etapa de abandono del sitio presentan mayoría en impactos adversos que benéficos.

Contaminantes y ruido son impactos muy significantes seguidos de la vibración considerado como significativo y por último el olor representado como insignificante en cuanto a los impactos negativos y la iluminación siendo un impacto insignificante pero del orden benéfico. La mayoría de estos componentes ambientales afectan principalmente la salud humana, por lo que se deberán seguir las normas correspondientes para asegurar la salud ocupacional. El equipo de protección personal ayudará en gran medida a disminuir estos componentes ambientales, bajándolo a niveles aceptables.

b) Factores bióticos

❖ **Flora**

Diversidad. Se refiere a la posible alteración de la riqueza, distribución o frecuencia de las especies de plantas, debido a la remoción de la cobertura vegetal para la realización de las actividades planteadas. Sin embargo las áreas solicitadas al ser ubicadas sobre caminos y áreas específicas en donde no existe vegetación, no afecta en este aspecto.

Aislamiento. No se crearán nuevas áreas, puesto que se emplearán áreas ya afectadas con anterioridad, áreas sobre caminos y áreas desprovistas de vegetación, lo que no ocasionará algún tipo de aislamiento nuevo.

En la siguiente tabla se describe cualitativa y cuantitativamente el impacto benéfico o adverso y su grado de impacto para el sub-factor flora en el área del proyecto.

Tabla III. 52 Matriz de impactos al factor flora

Flora		Diversidad	Aislamiento
Preparación del sitio	Planeación, logística, contrataciones		
	Rescate de fauna en planillas		
	Rehabilitación de caminos		
Impacto Parcial		0	0
Operación	Inicio de exploración		
	Despalme en planillas		
	Nivelación y conformación de planillas		
	Barrenación		
	Transporte de muestras		
	Medidas de mitigación suelo y agua		
Impacto Parcial		0	0
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria		
Impacto Parcial		0	0
Abandono del sitio	Limpieza de planillas		
	Clausura de brocales y maquinaria		
	Retiro de maquinaria		
	Supervisión ambiental y monitoreo	+	
Impacto Parcial		1.5	0
Impacto total		1.5	0

No se espera que la diversidad de especies pues los impactos ya fueron generados con anterioridad, este sub factor será el menos afectado de todos los evaluados.

❖ **Fauna**

Diversidad. Un impacto a considerar es la posible alteración o perturbación sobre el número de especies que se pueden encontrar en el área de interés. Las diversas actividades de la exploración minera ahuyentarán aquellos que aún se encuentran coexistiendo en la región. El proyecto no pretende bajo ningún motivo dañar a la fauna local, sin embargo esta en su naturaleza alejarse de las actividades humanas por ello se considera una disminución de las poblaciones.

Aislamiento. La fauna regional puede verse aislada, las actividades mineras fracturarán los corredores ecológicos naturales existentes por donde circula los animales, rompiendo ese contacto con el medio ambiente, existen ciertas especies como los mamíferos mayores que se desplazan rápidamente y el estar cerca de las actividades humanas no es posible, pero también existen especies por mencionar a las víboras y serpientes que aunque prefieren no entrar en contacto con el humano su desplazamiento es lento y pueden coexistir en un área determinada. Es por ello que un rompimiento de contacto entre especies existirá y que de manera indirecta dificulta su supervivencia.

Propagacion de fauna nociva. El mal manejo de los residuos así como el desorden y la falta de limpieza son factores importantes para que la propagación de la fauna nociva se haga presente en las áreas del proyecto como insectos o roedores al proveer de alimento y resguardo de los depredadores. Este tipo de proliferación de insectos y roedores lleva consigo daños a la salud e inclusive daño a las instalaciones y equipos. Para un control de ellos se deberá de mantener todas las instalaciones en orden y limpieza evitando la proliferación de especies no deseables, con lugares específicos para mantener los residuos y retirándolos constantemente y con ello se evitarán la reproducción desordenada.

En la tabla siguiente, se describen aquellas actividades que generan impactos benéficos o adversos a los diversos componentes ambientales.

Tabla III. 53 Matriz de impactos al factor fauna

Fauna		Diversidad	Aislamiento	Propagación de fauna nociva
Preparación del sitio	Planeación, logística, contrataciones			
	Rescate de fauna en planillas	+		
	Rehabilitación de caminos	-	-	
Impacto Parcial		-4	-2	0
Operación	Inicio de exploración		-	
	Despalme en planillas		-	
	Nivelación y conformación de planillas			
	Barrenacion		-	
	Transporte de muestras			
	Medidas de mitigación suelo y agua			
Impacto Parcial		0	-4	0
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria			
	Impacto Parcial		0	0

Abandono del sitio	Limpieza de planilla			
	Clausura de brocales			
	Retiro de maquinaria		+	
	Supervisión ambiental y monitoreo	+	+	
Impacto Parcial		1.5	4	0
Impacto total		-2.5	-2	0

En el área del proyecto no disminuirá la diversidad de especies, dado a que no se pretende dañarlas, solo disminuirá la probabilidad de presencia por el desplazamiento faunístico generado por el desarrollo de la actividad hacia otros sitios. El impacto adverso generado será el aislamiento considerándose como un impacto muy importante, el deterioro de su hábitat, devastación de los corredores ecológicos, reducción de especies, posible destrucción de nidos y madrigueras así como el estrés generado por el ruido y vibraciones a la fauna local, todo esto en conjunto optimizará a un aislamiento más completo. Las especies en alguna categoría de igual manera se afectarán sin embargo no se pretende la caza o daño a ellos solo generar un desplazamiento a otro sitio donde puedan continuar viviendo. Se estima que este impacto es mínimo debido a la superficie tan pequeña del proyecto.

c) Factores humanos

❖ **Paisaje**

Vista escénica. El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas.

La vista escénica es un recurso natural, cuyo valor económico está más relacionado con su abundancia o escasez. El cambio del uso del suelo, el tráfico constante de maquinaria y equipo, la pérdida de visibilidad, el ruido, obstrucción visual y la disminución de especies de flora y fauna, son algunos elementos que contribuyen a deteriorar la calidad de la vista escénica. Con ello la peculiaridad del paisaje es afectada por el desarrollo del proyecto, al perder sus componentes naturales y propios del lugar.

Turismo potencial. El lugar al perder las vistas escénicas por la de operaciones mineras reduce el número de personas que acudirían a hacer alguna actividad de recreación, al perder sus atributos especiales o atractivos para los visitantes, sin embargo las áreas del proyecto no son consideradas como atractivo visual o turístico.

Tabla III. 54 Matriz de impactos al factor Paisaje

Paisaje		Vista esencia	Turismo potencial
Preparación del sitio	Planeación, logística, contrataciones		
	Rescate de fauna en planillas		
	Rehabilitación de caminos	-	
Impacto Parcial		-2	0
Operación	Inicio de exploración		
	Despalme en planillas	-	
	Nivelación y conformación de planillas	-	
	Barrenación		
	Transporte de muestras		
	Medidas de mitigación suelo y agua		
Impacto Parcial		-2	0

Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria		
Impacto Parcial		0	0
Abandono del sitio	Limpieza de planilla	+	
	Clausura de brocales		
	Retiro de maquinaria	+	+
	Supervisión ambiental y monitoreo		
Impacto Parcial		3.00	2.00
Impacto total		-1.00	2.00

Es hasta la etapa de abandono del sitio cuando se pretenda dejar de realizar actividades, pues se pretende limpiar las áreas intervenidas así como retirar la maquinaria y equipo donde la fauna volverá a transitar por las cercanías.

El turismo potencial se devolverá al poco tiempo ya que la realización del proyecto no implica una destrucción total del área, sino áreas específicas, pudiendo realizar diversas actividades de recreación en zonas no afectadas, cabe mencionar que dentro del Area de Influencia se cuenta atractivos naturales, con lo que el área del proyecto no se puede comparar con la belleza escénica que se aprecian en otras áreas cercanas, con lo que la afectación temporal que sufrirá el área no dañará de alguna manera el turismo potencial.

❖ Estatus cultural

Demografía.- La realización de las actividades mineras definitivamente cambiará la composición de las poblaciones humanas, de algunas localidades cercanas al proyecto previendo que los lugareños migren a otros sitios en busca de empleo.

Empleo y actividades económicas. Se generarán fuentes de empleo hasta que se llegue el fin de la vida útil del proyecto, en las cuales se contempla invertir fuertes cantidades de dinero durante las diversas etapas del proyecto. La generación de este tipo de actividades mineras activará la economía local del lugar sin mencionar que se contratarán trabajadores que puedan apoyar en las diversas etapas así como personal de limpieza, acarreo de materiales, entre otros. Al emplearse se asegura una buena calidad de vida al poder proveer a sus familias de todas las necesidades básicas, sin tener que migrar a otros sitios para poder conseguirlo. Cabe la posibilidad de la apertura de pequeños comercios necesarios para cubrir los requerimientos del personal, como lo pueden ser abarrotes, talleres diversos, entre otros, siendo una buena oportunidad de auto emplearse.

Salud y seguridad de la población. Las localidades cercanas pueden estar expuestos a diversos contaminantes derivados de las actividades para llevar a cabo el desarrollo del proyecto. Una posible contaminación del agua puede afectar la salud humana y del ganado. El ruido puede llegar a ser molesto para ciertas personas y causarles cierto tipo de problemas. El impacto que más se extiende es el del aire, los humos provenientes de la maquinaria y equipo así como el polvo puede dañar a las personas que respiren estos gases o polvos derivados de diversas actividades.

Capacitación al personal. Todo trabajador que ingrese a formar parte del proyecto será capacitado. A todos los trabajadores se les brindará cursos de inducción sobretodo en el área de seguridad, con el fin de prevenir accidentes y que alguien o algo pueda ser dañado, de ahí se impartían diversos cursos según sea el cargo de la persona a ocupar entre los que destaca:

- Manejo de maquinaria y equipo

- Equipo de protección personal
- Primeros auxilios
- Uso y manejo de equipo contra incendios
- Ergonomía, por mencionar algunos.

Salud y seguridad ocupacional. Toda actividad de la rama minera o cualquier otra, es propensa a sufrir alguna eventualidad adversa no planeada. Dentro los accidentes a los que los trabajadores puedan estar exentos son:

- Caída de objetos
- Herida por herramienta pulso cortante
- Golpe
- Torcedura
- Daño al sistema respiratorio
- Daño ocular
- Daño auditivo
- Caída / resbalón

El accidente dependerá de la actividad que se esté realizando y este podrá ser de poca consideración a gran consideración según sea el caso.

Bienes y servicios. La llegada de proyectos de este tipo, generan un gran número de bienes y servicios. Los buenos caminos son necesarios para el transporte de la maquinaria y equipo que se empleará, por lo que se acondicionarán hasta dejarlos en buen estado lo que beneficiará, no solo a los interesados en el proyecto, sino a toda persona que ande por ellos. Se reducirá la emigración de las localidades que buscan bienestar para su familia al emplearse en sitios más alejados, al emplearse en el proyecto no tendrán que partir de su hogar.

Tabla III. 55 Matriz de impactos al factor Estatus cultural

Estatus cultural		Demografía	Empleo y actividades económicas	Salud y seguridad de la población	Capacitación al personal	Salud y seguridad ocupacional	Bienes y servicio
Planificación	Planteamiento		+				
	Diseño de obra		+				
Impacto Parcial		0	6	0	0	0	0
Preparación del sitio	Planeación, logística, contrataciones		+				
	Rescate de fauna en planillas		+				
	Rehabilitación de caminos		+	-		-	+
Impacto Parcial							
Operación	Inicio de exploración		+	-	+	-	+
	Despalme en planillas		+			-	
	Nivelación y conformación de planillas		+			-	
	Barrenacion		+	-	+	-	+
	Transporte de muestras						
	Medidas de mitigación suelo y agua		+				

Impacto Parcial		0	6.7	-2	4	-6.7	2
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria		+			+	+
	Impacto Parcial	0	6	0	0	6	6
Abandono del sitio	Limpieza de planilla					+	
	Clausura de brocales		+				
	Retiro de maquinaria		+			-	
	Supervisión ambiental y monitoreo			+			
Impacto Parcial		0	3	2.5	0	-4	0
Impacto total		0	21.7	0.5	4	-4.7	8

El desarrollo del proyecto incentiva al incremento demográfico y no a una disminución como suele suceder con personas que buscan una oportunidad de empleo, para cubrir con su necesidad y las de su familia. El proyecto generará cierto tipo de obras que beneficiarán a las localidades cercanas sobre todo a la que se encuentra dentro del área del proyecto. Con esto se puede definir que el factor demográfico y de empleo son considerados impactos positivos de mucha fuerza. Caso contrario sucede con la salud poblacional y ocupacional al tener valores negativos. La capacitación al personal a pesar de estar en una escala poco significativa es precursora de bienes personales que no se perderán aun cuando el proyecto llegue a su etapa final.

Descripción de impactos ambientales más significativos

Con base en los indicadores de impacto señalados en las secciones anteriores, se describen los efectos al ambiente que potencialmente se producirán por el desarrollo del proyecto, mismos que se tomarán en cuenta para definir las medidas de mitigación que se describirán más adelante.

Impactos ambientales negativos

Suelos y rocas. Uno de los principales impactos que se presenta sobre este factor es la barrenación, ya que influye directamente sobre la composición de las rocas, sin embargo esta actividad tendrá un diámetro reducido.

El uso de suelo cambiará de un giro a otro completamente diferente y dejará de pasar temporalmente de un sistema natural a un área abierta o con alguna construcción (planilla).

La generación de residuos no se identificó como una de las actividades que pueden tener un impacto sobre las características químicas del suelo, esto sólo podría ocurrir ante un derrame accidental de combustible, lubricantes, sustancias o una inadecuada disposición de residuos, lo cual, por ser poco probable, resultó como un impacto mínimo. Además, las medidas de prevención propuestas disminuirán la probabilidad de que ocurra un accidente que pueda afectar al suelo. De ellas cabe mencionar las siguientes:

- Los residuos domésticos serán colectados, transportados y enviados a las áreas a las que el promovente tiene previsto. Los residuos industriales no peligrosos se dispondrán de acuerdo a lo que señale la legislación vigente y aplicable y a las autoridades competentes, los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.
- Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se efectuará en el área destinada para realizar esas acciones.
- En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites, grasas y lubricantes.

- En el área del proyecto se colocarán baños portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar el fecalismo al aire libre, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de las mismas.

Hidrología superficial. Sobre la hidrología superficial no se esperan impactos que puedan ser considerables ya que en el área del proyecto cruzan algunos arroyos intermitentes, los cuales llevan agua en temporada de lluvias. En la calidad del agua no se esperan cambios negativos, sin embargo un derrame accidental de cualesquier sustancia con alguna propiedad CRETIB (Corrosiva, Reactiva Explosiva, Tóxica, Inflamable y Biológico Infeccioso), podría causar un desequilibrio ecológico, el cual dependerá del tipo de contaminante y cantidad derramada.

Aire. La preparación del sitio del proyecto podrá causar un alto impacto, la calidad del aire como producto de las partículas que se generan con el uso de la maquinaria pesada, además de la emisión de gases de las mismas.

Cabe mencionar que este impacto cuenta con medida de mitigación y que se presentará de manera puntual durante toda la preparación y construcción del proyecto, se mantendrá la maquinaria utilizada bajo programa de mantenimiento preventivo y revisiones frecuentes con el fin de minimizar este impacto, los camiones o vehículos de traslado de material siempre irán cubiertos con lonas y los caminos de dentro del área solicitada y en sus colindancias se mantendrán en constante irrigación.

En lo relativo a los contaminantes, éste se verá afectado debido principalmente a la generación de polvo por el despalme del terreno. Este impacto se considera generalmente significativo sin embargo una vez irrigado las áreas afectadas se espera su nivel de impacto baje a insignificante.

El ruido y las vibraciones son impactos de consideración, los cuales afectarán principalmente a los trabajadores, pero con el adecuado uso del equipo de protección personal (orejeras, tapones), este impacto podría llegar a ser considerado poco significativo sin mencionar que se apegará a la normatividad vigente para la realización de trabajos donde se involucre el ruido y las vibraciones.

Flora. No se pretende afectar a este sub factor, pues las áreas solicitadas carecen de vegetación al usarse en su mayoría camino y áreas sin vegetación previamente impactadas.

Fauna. El desarrollo del proyecto contempla emplear maquinaria y equipos que a su vez ahuyentarán a las poblaciones faunísticas, con ello se cortarán corredores naturales, madrigueras entre otros los cuales pueden de cierta forma aislar a las especies, es importante mencionar que las zonas aledañas se encuentran con perturbaciones muy bajas en donde estas poblaciones desplazadas pueden habitar. En ningún momento se planea el daño directo a la fauna local y el rescate de ejemplares que se encuentren o no bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 se espera sea mínima y sin excepción. Una vez se remedie el sitio a condiciones similares o mejores a las que se encuentra la fauna irá regresando paulatinamente aunque esto no sucederá sino hasta cuando hayan cesado por completo las actividades antropogénicas. La fauna que volverá principalmente serán aves, reptiles, anfibios, mamíferos menores y por último los mamíferos de gran tamaño.

Paisaje. Sobre el factor paisaje se esperan impactos un tanto significantes, como consecuencia de las acciones propias de la exploración los cuales afectarán la calidad esencial del mismo. Se espera que una vez restaurado el proyecto el paisaje pueda tener una vista escénica similar o mejor a la actual.

Estatus cultural. La salud y seguridad ocupacional es un factor de suma importancia, debido a que cualesquier actividad a realizar es susceptible a padecer accidentes y sus consecuentes daños materiales hasta daños a la salud. Dentro del componente ambiental, salud y seguridad ocupacional la mayor parte de la problemática solo sucederá en ocasiones extraordinarias cuando la falta de mantenimiento propicie a fallas mecánicas de la maquinaria y equipo. La exposición al ruido, vibraciones, partículas de polvo entre otros causará daños a la salud, sin embargo el uso obligatorio del equipo de protección personal así como capacitaciones sobre el

trabajo, primeros auxilios, entre otros evitará en gran medida la generación de algún accidente y en caso de que suceda disminuirá la intensidad del mismo al actuar adecuadamente ante cualesquier contingencia.

Impactos ambientales positivos.

Suelo. No existen impactos positivos aparentes en el desarrollo de la actividad, salvo las medidas propuestas al realizar las obras que evitarán que se propicie la erosión.

Aire. No existen impactos positivos aparentes en el desarrollo de la actividad, solo las obras y actividades de mitigación.

Paisaje. Una vez llegada la etapa de abandono del sitio, la remediación del sitio propiciará se recupere paulatinamente la vista escénica que actualmente posee, con el apoyo de diversas metodologías de restauración y conservación, principalmente del suelo.

Agua. No existen impactos significantes en el desarrollo de la actividad.

Socio-Economía. El desarrollo del proyecto tendrá un efecto positivo y permanente en términos de calidad de vida y economía local o regional, al crear empleos directos, apoyando así los planes del Gobierno Federal, Gobierno estatal y en especial a las localidades que se encuentran cerca del proyecto. Las principales obras de infraestructura y servicio que se proveerán al desarrollarse el proyecto serán: Economía regional, Empleos, Actividades productivas, Calidad de vida y Patrones culturales.

b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

Esta etapa dentro del esquema utilizado, corresponde precisamente al diseño de los indicadores de respuesta, mismos que serán fundamentales para hacer incrementar la factibilidad del proyecto, desde el punto de vista ambiental y un termómetro documental del cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de los términos y condicionantes que eventualmente se incluyan en la autorización correspondiente.

Es importante señalar que la empresa está comprometida con el medio ambiente por lo que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas.

En este apartado se señalan las alternativas viables para prevenir y mitigar los impactos sobre el medio ambiente, las características biológicas y ecológicas de la flora que constituyen el ecosistema actual del área donde se desarrollarán los trabajos de desmonte para la exploración; sufrirá perturbaciones y modificaciones mínimas; que se evaluaron con el fin de diseñar e implementar un programa efectivo y viable de *prevención, mitigación y restauración ambiental*, que permita reponer y/o compensar con un hábitat similar al que actualmente predomina en dicha área.

Partiendo de los resultados y descripciones realizadas en el capítulo anterior, a continuación se señalan las diferentes medidas, que obligadamente se adoptarán tanto para la adecuación del Proyecto Ejecutivo como para su ejecución.

Se entenderá como medida **preventiva**, aquella que se debe desarrollar antes de una actividad determinada, de manera que se constituyen en medidas condicionantes y restrictivas, que evitan con su aplicación la presencia de un impacto. Este tipo de medidas, se basan en la premisa de que siempre es mejor que los impactos ambientales no se produzcan, que establecer medidas correctivas, ya que éstas implican costos adicionales que comparados con el costo total del proyecto suelen ser menores y que pueden evitarse si se aplican adecuadamente medidas para prevenirlos.

Por su parte, las medidas de **reducción**, deben entenderse como aquellas que con su aplicación, solamente reducen los efectos de una actividad durante su desarrollo, condicionan la actividad pero no son restrictivas. Es decir, el impacto se presenta pero se reduce el tiempo de acción, los elementos sobre los que actúa, la magnitud con que se manifiesta o el espacio sobre el que se ejerce como elemento de presión. Por su naturaleza, el impacto ambiental tiene componentes residuales, equivalentes inversamente a la proporción del impacto que se evita. Son equivalentes a las medidas de mitigación manejadas de forma cotidiana.

En cuanto a las medidas de **compensación**, pueden definirse como las acciones que ejecutará el promovente para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada, o bien "pagar" el costo ambiental, restaurando o realizando actividades de beneficio ambiental en un elemento natural distinto al afectado, cuando no es factible tomar acciones en el original.

Las medidas de **rehabilitación**, se conciben como aquellas medidas que una vez que un impacto ya no se manifiesta sobre un elemento del ambiente, es posible realizar acciones tendientes a que de manera natural se restablezcan las condiciones originales del entorno, en el mismo sitio en donde se produjeron los impactos, recuperando los servicios ambientales que el elemento sensible haya tenido.

Descripción del sistema de medidas de prevención.

Todas las medidas consideradas como preventivas, son concebidas desde el momento de diseñar el Proyecto Ejecutivo y/o implementadas como buenas prácticas de ingeniería y bioética desde el inicio de los trabajos, deben quedar implementadas antes del desarrollo de las actividades que pretenden prevenir o de la presencia de los eventos que puedan suscitar el riesgo de impactar al ambiente. Por su concepción, su adecuada implementación, evita los impactos y por lo tanto carece de Impactos Residuales.

Medida Preventiva 1. Supervisión ambiental (Durante todas las etapas del proyecto)

Organización para el Manejo de la Exploración.

El Gerente de Exploración es la persona de mayor autoridad y responsabilidad en el sitio de exploración. Esta persona es asistida por un grupo de Geólogos de Exploración y por el Coordinador Ambiental de la Exploración.

Gerente de Exploración.

El Gerente de Exploración tiene la responsabilidad de supervisar el cumplimiento de la normativa ambiental y de seguridad ocupacional correspondiente al sitio de exploración y dar a conocer las guías y políticas corporativas. En el campo ambiental, el papel del Gerente de Exploración es el siguiente:

- Dirigir a los geólogos de exploración y brindarles, con el apoyo del Coordinador Ambiental, las inducciones requeridas en materia ambiental.
- Incluir, dentro de sus evaluaciones del desempeño del personal a cargo, el tema ambiental y de seguridad ocupacional.
- Procurar los recursos financieros y de personal, necesarios para las actividades relacionadas con el medio ambiente y la salud y seguridad.
- Incorporar la variable ambiental en el proceso de selección de contratistas.
- Gestionar y coordinar con el Coordinador Ambiental, las actividades relacionadas con el campo ambiental, incluyendo los trámites de autorizaciones ambientales y uso legal de la tierra.
- Llevar a cabo inspecciones ambientales periódicas de las instalaciones y sitios de exploración.
- Reportar problemas ambientales y seguridad ocupacional, significativos para la gestión de la empresa.
- Verificar que el Coordinador Ambiental lleve un registro de permisos, informes y otros documentos oficiales.

- Verificar que el diseño, la construcción, el mantenimiento y el cierre de las instalaciones para exploración, cumplan con los requisitos ambientales.
- Representar a la empresa en audiencias regulatorias o legislativas, acciones legales, las organizaciones comerciales y reuniones de grupos de ciudadanos.

Geólogo de Exploración.

El Geólogo de Exploración es el profesional de alto nivel y reporta directamente al Gerente de Exploración. El Geólogo de Exploración permanece gran parte de su tiempo en el terreno donde se realiza la exploración por lo que es directamente responsable del buen manejo ambiental. En este campo, el rol del geólogo es el siguiente:

- Verificar la existencia de licencias y permisos requeridos para realizar la exploración y mantener copia de los mismos en el sitio.
- Revisar periódicamente las operaciones para asegurar que la vigilancia ambiental se ha abordado satisfactoriamente;
- Mantener el sitio de la exploración ordenado, limpio y ambientalmente protegido.
- Verificar el buen manejo de los desechos sólidos en el sitio.
- Coordinar y responder prontamente ante incidentes ambientales y de salud y seguridad ocupacional.
- Preparar informes de incidentes ambientales.
- Coordinar con el personal de la empresa y sobre todo con el personal de campo, sobre cuestiones importantes de la vigilancia ambiental.
- Apoyar al Coordinador Ambiental de la Exploración en las actividades de gestión medioambiental.
- Apoyar al Coordinador Ambiental en las gestiones de mejora ambiental y comunicación con contratistas.

Coordinador Ambiental de la Exploración.

El Coordinador Ambiental de la Exploración es un (a) profesional con conocimientos en el manejo ambiental de proyectos de exploración minera, permisos y requisitos ambientales y recuperación ambiental de sitios alterados. Este (a) puede ser un (una) profesional en geología, ingeniería en ecología, ingeniería agronómica, ingeniería forestal u otro campo relacionado.

- Preparar y presentar los documentos necesarios para obtener los permisos ambientales requeridos para realizar la exploración.
- Elaborar reportes y documentos de cumplimiento para ser presentados ante las autoridades conforme a las normas vigentes.
- Realizar los procesos de debida diligencia y los estudios de línea base, necesarios para
- Establecer las condiciones ambientales del sitio, previo al inicio de la exploración y durante la exploración.
- Preparar y brindar un curso corto de inducción ambiental al personal de exploración, incluyendo a contratistas.
- Conducir las acciones necesarias para el monitoreo y control ambiental del sitio de la exploración.
- Obtener de los geólogos de exploración información relevante a temas ambientales tales como niveles de agua subterránea, presencia de nacientes de agua.
- Asegurar que el personal de exploración tiene conocimientos para la respuesta ante incidentes ambientales y los equipos necesarios para su atención.
- Verificar la respuesta ante incidentes ambientales.
- Compilar los informes de incidentes ambientales y los informes de monitoreo ambiental.
- Planificar y supervisar las obras de recuperación ambiental, cierre técnico de caminos, plataformas de perforación, etc.

- Asesorar al Gerente de Exploración y a los geólogos de exploración sobre temas ambientales de la exploración.
- Identificar y promover la utilización de insumos ambientalmente seguros.

Medida Preventiva 2. Establecimiento de labores permitidas en las actividades del proyecto. (Durante todas las etapas del proyecto).

Esta medida de prevención va ligada al punto anterior, ya que se necesita de la participación del personal para la aplicación de estas medidas preventivas que prevalecerán durante todo el proyecto. La totalidad del personal que se encuentre laborando en la obra no importando la actividad a su cargo, deberá conocer las restricciones en materia ambiental durante la obra, las cuales serán dadas a conocer por parte de personal de la empresa.

A continuación se mencionan algunos de los lineamientos a seguir.

La explicación de cada uno de ellos deberá realizarse al menos una semana antes del inicio de las actividades del sitio, enterando a todo el personal involucrado de las siguientes restricciones:

- Se prohíbe irrumpir fuera de los límites del frente de trabajo los cuales serán marcados con banderolas.
- Se deben utilizar los baños portátiles ubicados en los frentes de obra.
- Se debe colocar la basura exclusivamente en los contenedores con tapa ubicados en cada frente de obra.
- Se prohíbe maltratar y recolectar cualquier tipo de vegetación de los alrededores, sólo será posible recolectar ejemplares previos a la preparación del sitio con el objeto de reubicación en zonas aledañas, siguiendo al pie de la letra los programas de rescate de flora.
- Queda prohibida la caza de fauna silvestre, ni deberá ocasionárseles daño alguno.

Medida Preventiva 3. Señalización en la zona de obra (Al iniciar las labores de preparación del sitio).

La señalización es de gran ayuda ya que es una herramienta que forma parte importante de la educación ambiental. La señalización en zona de obras es una medida eficiente para evitar accidentes a los trabajadores que frecuentemente por sus labores presentan mayor riesgo de sufrir un percance, así como para la población circundante que pueden transitar por la zona de obras comunicándoles los riesgos, restricciones y prohibiciones de la zona del proyecto. Entre los materiales que se recomiendan para delimitar la zona de obra está la cinta de señalización y letreros de advertencia.

Medida Preventiva 4. Restringir área de los frentes de trabajo al área autorizada. (Durante todas las etapas del proyecto).

Con la finalidad de que el radio de modificación del entorno no se extienda de lo solicitado y afecte la vegetación más allá de las superficies calculadas para este estudio, la empresa se encargará de restringir y delimitar muy bien el área del frente de obra, pudiendo ser mediante la participación de una brigada de topógrafos que apoyarán para delimitar el área en campo con estacas y/o banderolas.

De igual manera, se deberá capacitar y sensibilizar sistemáticamente al personal involucrado en los trabajos de barrenación del proyecto, además de utilizar la maquinaria únicamente dentro del área aprobada y marcada, con el fin de evitar que dañen mecánicamente la vegetación aledaña.

Medida Preventiva 5. Prohibir quema de vegetación. (Durante todas las etapas del proyecto).

La quema de vegetación hoy en día sigue siendo una técnica muy empleada tanto para la agricultura como para la clarificación de terrenos, sin embargo, para la construcción de este proyecto se prohibirá el empleo de este tipo de técnicas.

Medida Preventiva 6. Fauna. (Previo a la preparación del sitio, pero con monitoreo constante durante la vida útil del proyecto).

Las condiciones ecológicas y topográficas del área de influencia dan lugar a que no exista una diversidad importante de fauna, sin embargo cualquier avistamiento, cueva, nido o madriguera deberá ser respetada y en su caso reubicada a áreas aledañas al proyecto.

- Previo a las labores de preparación del sitio, se realizará un recorrido por las áreas, haciendo ruido para ahuyentar o en su caso rescatar y reubicar las especies de fauna silvestre sin importar su inclusión o no en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.
- Esta medida pretende afectar en lo mínimo a las especies que son vulnerables. Es posible que dentro de las áreas a afectar, puedan existir incluso especies, que no fueron identificadas en los recorridos, dada su normal escasez o distribución restringida, por tal motivo, esta medida se concibe precisamente como una medida de prevención.
- Se instruirá al personal para que no realice actividades de caza, colecta y aprovechamiento de cualquier especie de fauna silvestre en el área, sin importar su inclusión o no en la **NOM-059 SEMARNAT-2010**. La Promovente será responsable de cualquier ilícito en el que incurran los trabajadores en el área de afectación, como pudieran ser: el tráfico, la comercialización, la captura ó el uso como ornato de cualquier especie y, con mayor énfasis, en aquellas consideradas bajo algún estatus de riesgo por la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Medida Preventiva 7. Suelos (obras que se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción).

Para prevenir la erosión en los caminos es necesario tomar algunas medidas en la etapa de diseño, las que se detallan a continuación:

- Utilizar huellas existentes, para minimizar la intensidad del impacto, a menos que su uso pudiera causar o agravar procesos erosivos, o no alcanzar los requerimientos de estándar necesarios, específicamente en este proyecto se tiene una red caminera muy amplia por lo que la afectación será mínima.
- Minimizar el ancho de la faja del camino, para disminuir la cantidad de material removido y la cantidad de sedimentos que pueden desplazarse pendiente abajo y llegar a los cauces;
- Construir en temporada seca, no con suelos saturados de agua;
- Compactar todos los caminos construidos en suelos altamente susceptibles a la erosión, brindándoles una mayor estabilidad para evitar su desmoronamiento y erosión del camino y talud;
- Antes de comenzar las tareas, marcar en el terreno, y en toda su extensión, el lugar de paso de los caminos a utilizar camino.

❖ **Descripción del sistema de medidas de reducción.**

Todas las medidas consideradas como reductivas, se manejan constantemente por parte del promovente ya que cuenta con maquinaria en perfecto estado, con todos los requerimientos para su funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas de la maquinaria, por lo cual se presentan las medidas de reducción siguientes:

Medida de Reducción 1. Evitar la contaminación por partículas suspendidas. (Durante todas las etapas del proyecto).

En las etapas de preparación del sitio, construcción las actividades de rehabilitación de caminos, limpieza, nivelación del terreno; traerá consigo un incremento en las emisiones de contaminantes a la atmósfera como son: las partículas suspendidas totales, esto se presentará principalmente debido al uso de la maquinaria y vehículos pesados para la realización de las obras.

Cada una de las etapas en que se desarrolla el proyecto incluye muchas actividades en las que es necesario el empleo de diversa maquinaria y equipo, que pueden causar contaminación a la salud de los trabajadores y del medio ambiente. En este sentido, el factor ambiental más perjudicado por este impacto es la atmósfera, al existir emisiones gaseosas, de polvos y la generación de ruido por empleo de estas herramientas.

Para mitigar los impactos generados por la maquinaria y el equipo, se recomienda realizar una verificación regular de las emisiones gaseosas con referencia a las normas **NOM-045-SEMARNAT-2006** y **NOM-050-SEMARNAT-1993**.

La revisión de la maquinaria y equipo deberá ser verificada por el supervisor mecánico el cual cotejará los documentos de afinación de dicho equipo y maquinaria expedidos por un establecimiento autorizado, cuya emisión no será mayor a un mes de inicio de las obras. El supervisor de la empresa, a su vez será el encargado de llevar una bitácora en la que se registre cualquier incidencia relacionada al funcionamiento de los vehículos y maquinaria para que entre él y el superintendente de obra, se tome la línea de acción adecuada.

A la par de esto, el supervisor deberá vigilar que la maquinaria y el equipo utilizado operen en condiciones óptimas; que no presente golpes, hendiduras, fugas y/o derrames, ya que estas anomalías en el estado físico de las herramientas aumentan el riesgo de la aparición de un siniestro.

Medida de Reducción 2. Daños causados por ruido y vibración. (Durante todas las etapas del proyecto).

Con respecto a la contaminación auditiva, la única medida de mitigación aplicable al ambiente es el monitoreo y control de los límites máximos permisibles de emisiones señalados en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**. Con el propósito de reducir la contaminación auditiva y evitar daños a los empleados que se encuentren laborando en la obra, producto de la ejecución de la misma, se implementarán las siguientes medidas:

- Establecer un horario de trabajo que no trasgreda las horas laborales de los residentes y obreros.
- La maquinaria y vehículos a utilizarse durante la fase de construcción deberán estar en óptimas condiciones en especial su sistema de combustión y tubo de escape, de ser posible deberán de contar con silenciadores.
- Los trabajadores que se involucren directamente en la operación de maquinaria y equipo, deberán hacer uso en todo momento de protección auditiva y no deberán estar expuestos a estas emisiones por tiempos superiores a una hora de forma continua.

❖ Descripción del sistema de medidas de mitigación

Todas las medidas consideradas como de mitigación, serán implementadas para reducir o minimizar cualquier riesgo de incrementar los impactos ambientales evaluados, estas medidas se realizarán de manera constante en el desarrollo del proyecto.

Medida de Mitigación 1. Manejo y disposición adecuada de residuos peligrosos. (Durante todas las etapas del proyecto).

El manejo inadecuado de combustibles y solventes puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos de accidentes e incendios, para lo cual se deberán utilizarse vehículos proveedores de combustibles (orquesta), que deberán cumplir con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidos por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de combustible y atención a contingencias.

En caso de abastecimiento de combustibles en el sitio, se colocará una geomembrana en el área especificada bajo el vehículo por abastecer, para proteger el suelo de cualquier derrame accidental. En caso de que se presente este derrame se deberá recoger el combustible inmediatamente con estopas y estas deberán

almacenarse como residuos peligrosos, dándoles el manejo correspondiente; colectando el combustible de esta forma la geomembrana será reutilizable para el mismo fin.

Si bien se espera que el tipo de cantidad de este tipo de residuos sea pequeña, por lo que para su manejo se seguirán los siguientes aspectos:

- Separación y clasificación
- Almacenamiento
- Tratamiento y Disposición final

Para efectos de residuos peligrosos relacionados a las obras de construcción y operación, se consideran los siguientes conforme a la **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente; características CRETIB que se utilizarán en el proyecto:

- Reactivo: Solventes cuya incompatibilidad química confiera esta propiedad.
- Explosivo: Solventes cuya incompatibilidad química confiera esta propiedad.
- Tóxico: Los solventes, la gasolina, el diésel, y los aditivos que se utilizan para acondicionar el agua de barrenación así como los lodos de barrenación.
- Inflamable: Combustibles, aceite gastado, pinturas, estopas impregnadas de aceite, recipiente de y con aceites de pinturas.

Debido a la peligrosidad que representan estos materiales tanto al ambiente como a la salud humana, deberán ajustarse al manejo adecuado conforme a la normatividad correspondiente. Cada una de las actividades que sean generadoras de este tipo de residuos deberá de llevar una bitácora en la cual se irá registrando la fecha, cantidad de residuo generado, características de peligrosidad (CRETIB).

Dicha bitácora deberá ir firmada por la persona que realice los registros y observaciones; el supervisor ambiental de la empresa dará el visto bueno del registro de la bitácora en cada ocasión que así lo amerite. La separación por incompatibilidad de los mismos se debe realizar conforme a la **NOM-053-SEMARNAT-1993** con el fin de evitar alguna contingencia.

Todos los residuos generados serán almacenados en el área destinada para este fin, después recolectado por empresas especializadas las cuales se encargarán de su disposición final en lugares permitidos por la autoridad competente.

Medida de Mitigación 2. Uso de baños portátiles para el personal. (Durante todas las etapas del proyecto).

Para evitar que se genere el fecalismo al aire libre y con ello la aparición de riesgos a la salud humana, se instalarán sanitarios portátiles que no requieran el uso de agua. El funcionamiento de este tipo de sanitarios se describe a continuación:

Se deshidrata el contenido que cae en la cámara de tratamiento; esto se logra con calor, ventilación y el agregado de material secante. Hay que reducir la humedad del contenido a menos de 25% tan pronto como sea posible, ya que con este nivel se acelera la eliminación de patógenos, no hay malos olores ni producción de moscas.

Se recomienda el uso de una taza de sanitario diseñada especialmente, que desvíe la orina y la almacene en un recipiente aparte, para facilitar la deshidratación de las heces. El mantenimiento de estos sanitarios lo deberá realizar la empresa arrendadora. Deberán existir al menos dos sanitarios por cada frente de trabajo, con un estimado de 20 personas cada uno.

Medida de Mitigación 3. Manejo y disposición adecuada de residuos NO peligrosos. (Durante todas las etapas del proyecto).

Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados a lugares donde dispongan las autoridades municipales. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y se transportarán en tambos metálicos o de plástico con tapa. La disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad competente. Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.

Medida de Mitigación 4. Integración paisajística de las obras. (Durante la etapa de abandono del sitio).

La integración paisajística pretende mitigar los impactos visuales significativos y, en la medida de lo posible, contribuir con la mejora de las zonas afectadas por el proyecto, en todas estas medidas se buscará la coherencia por armonía con el paisaje, el relieve se procurará que continúe lo más natural posible, después de retirar la maquinaria, se colocará en el área de planillas de nuevo una parte del suelo fértil almacenado y se procederá a realizar actividades de reforestación, esparciendo semillas de especies de gramíneas de la región sobre las áreas impactadas para llevar el sitio a sus condiciones originales y lograr la integración paisajística planteada, estas obras se realizarán en caso de que el promovente no obtenga los resultados esperados en la barrenación y se decida realizar un programa de abandono del sitio.

Esta etapa estará enfocada a la implementación de la medida de mitigación más importante ya que se tratará de mitigar el impacto ambiental ocasionado por el proyecto, restituyendo las áreas afectadas que no tengan un aprovechamiento futuro y, al igual que en la etapa de operación la maquinaria a utilizar estará bien afinada para evitar emisión de humos y gases de la combustión fuera de los límites máximos permitidos, al momento de depositar el suelo fértil en las áreas a restaurar. Las actividades de reforestación se harán de forma manual por lo que no habrá que tomar medidas de mitigación en estas actividades.

Para la restitución de las áreas afectadas, se realizará actividades de reforestación utilizando especies nativas de gramíneas, a fin de mitigar la erosión de dichos sitios y mejorar la calidad del paisaje.

Medida de Mitigación 5. Rehabilitación de caminos. (Durante la etapa de construcción)

Como se mencionó anteriormente, se reconoce que el acceso al área de exploración es un elemento vital para el proyecto y que gran parte del éxito de la actividad y el desarrollo futuro depende de ello. Por tal razón se recomiendan las siguientes consideraciones y medidas de mitigación:

- Utilizar caminos existentes o rehabilitar (caminos antiguos).
- Todo camino o acceso debe ser diseñado de forma que pueda ser utilizado de manera segura, a la vez que se minimiza los impactos sobre los recursos ambientales, tales como los suelos, el aire y las aguas superficiales y subterráneas.
- Lo anterior incluye evitar fuertes pendientes por tramos muy largos de camino, la conformación adecuada de la superficie de riego, la construcción de cunetas y canales de conducción de aguas pluviales y la inclusión de las mejores prácticas ambientales para el control de la erosión en taludes, materiales de relleno y cunetas.
- Siempre que sea posible, se debe evitar cruzar por sitios particularmente sensibles o frágiles.
- Cuando lo anterior no sea posible, se debe implementar la mitigación y los controles ambientales necesarios para minimizar el impacto ambiental.
- El Coordinador Ambiental debe evaluar las condiciones ambientales, el tipo y ubicación del acceso. En la medida de lo posible, se debe tomar en cuenta los problemas y preocupaciones de los comunitarios.

Medida de Mitigación 6. Construcción de planillas. (Durante la etapa de construcción)

Los caminos de acceso y las plataformas de perforación deben ser diseñados y construidos para minimizar los impactos ambientales.

Las medidas de protección pueden incluir la siembra de temporal, la colocación de mantas de control de erosión, el "mulching", la construcción barreras de control de sedimentos (silt fences), la derivación de aguas de sitios erosionables, entre otros.

Igualmente, a lo largo de las cunetas laterales de los caminos y los canales de derivación, se deberán colocar controles de escorrentía, como empedrados o pacas de heno.

Es de suma importancia señalar que la conformación de planillas para la colocación de la maquinaria no modifica más superficie de la solicitada, aunado a esto no se presenta el rodamiento de material en pendientes pronunciadas gracias a las medidas que se implementan para retención de suelo.

La mayoría de las regulaciones dictan que los pozos de exploración deberán ser sellados una vez que dejen de ser utilizados. La decisión de cuales pozos deben sellarse, depende en gran parte de los objetivos de exploración y los estudios posteriores que se pretendan realizar y esta decisión será tomada por el Gerente de Exploración. Sin embargo, cuando se decida no utilizar más un pozo, este debe sellarse conforme a lo que digan las regulaciones. De no existir regulaciones al respecto, la empresa recomienda lo siguiente:

- Pozos secos: Documentar la ausencia de agua. Recoger los ripios de perforación y echarlos dentro del pozo. Colocar un tapón en la superficie, preferiblemente de concreto y colocar una placa con un número o con la identificación correspondiente.
- Pozos con agua no surgentes: Documentar el nivel a que se encontró el agua. Los pozos con agua deben sellarse con una lechada de cemento-bentonita de 2 metros de espesor (como mínimo, en algunos casos se podría requerir un espesor mayor). En la superficie debe colocarse una tapa o tapón en el que se indique la numeración o identificación del pozo.
- Pozos surgentes: Estos constituyen un caso muy particular y su sellado es difícil. En estos casos, lo más frecuente es la colocación de un encamisado, ajustado al diámetro del pozo, sellado en la parte superior y con una válvula de alivio. La válvula permitirá la colocación del encamisado siendo posteriormente cerrada. En algunos casos particulares, se requerirá la contratación los servicios especializados para sellar este tipo de pozos. Igualmente, se debe colocar la identificación del pozo y medir y documentar la altura de la columna de agua surgente.

Es responsabilidad del grupo de exploración, documentar la ubicación precisa y el proceso de abandono con mediciones y fotografías. Se recomienda tener un registro fotográfico del proceso de abandono para poder mostrarlo a la autoridad competente en caso de ser requerido.

Tabla III. 56 Cronograma de Actividades de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Actividad		Meses																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Planificación	Planteamiento																								
	Diseño de obra																								
Preparación de sitio/ construcción	Planeación, logística, contrataciones																								
	Rescate Fauna en planillas																								
	Conformación manual de planillas, despalme y nivelación																								
Operación	Inicio de exploración																								
	Barrenación																								
	Transporte de muestras																								
	Medidas de mitigación Suelo y Agua																								
Mantenimiento	Mantenimiento de Maquinaria																								
Abandono de sitio	Limpieza de planillas																								
	Clausura de brocales																								
	Retiro de maquinaria																								
	Supervisión ambiental y monitoreo																								

Impactos Residuales

Por definición *son lo que persisten aun cuando ya se hayan aplicado las medidas de mitigación*

(Artículo 3° Fracción X Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental).

En el sentido estricto de la palabra, todos los impactos de la obra que persisten aun con las medidas de mitigación se consideran residuales, ya que aun cuando se palien de manera muy importante los efectos generados, ninguna medida de mitigación, rehabilitación, compensación y/o prevención es capaz de restituir las condiciones originales del sitio previo a la ejecución de la obra en un 100 por ciento.

Si bien los impactos ambientales originales disminuyeron los grados de magnitud y su relevancia, algunos de ellos se mantienen aún a niveles medio a bajo (paisaje), lo cual se debe a que en la actualidad estos se presentan en el AI, a manera de conclusión, podemos mencionar que si bien existen algunos impactos negativos, su mayor expresión se presentará dentro de la zona directa del proyecto con ALTERACIÓN MÍNIMA del paisaje existente, ya que este proyecto no incrementará la afectación pues se plantea se realicen las planillas en los caminos previamente construidos, por lo que hacia las colindancias del AI se harán prácticamente imperceptibles.

Las alteraciones ambientales más conspicuas se darán sobre el paisaje aunque dadas las condiciones naturales actuales, se considera que el SA posee la suficiente capacidad de carga para amortiguar los cambios ambientales que se generen por la ejecución de esta obra, por lo que la homeostasis del sistema se mantendrá. Las modificaciones que se presenten de manera puntual sobre el área directa del proyecto, en su gran mayoría se consideran reversibles y de baja intensidad, por lo que se espera que aún si no se aplicarán las medidas de mitigación, factores como la repoblación vegetal y el recolonización de fauna se presente de nueva cuenta en la zona aledaña a la superficie en un periodo de entre 2 meses a 2 años.

La aplicación de las medidas de mitigación para paliar los impactos negativos brinda muy buenos resultados en cuanto a la disminución de la magnitud de impactos tal como se observa en la evaluación realizada; de esta manera, podemos decir, que la intensidad de todos los impactos disminuyó al menos un nivel de magnitud.

Por otro lado, el personal capacitado con el que cuenta la empresa, para la aplicación de las medidas de mitigación durante las diversas etapas del proyecto siempre representará un impacto positivo, ya que este personal capacitará de manera adecuada en materia ambiental a los participantes en la obra, ya que conociendo los problemas que se generan por la ejecución del tipo de proyectos y teniendo el conocimiento necesario de qué hacer cuando se presenten, con alta probabilidad se disminuirán los impactos negativos en magnitud e incluso en duración.

De manera global, se puede decir que la aplicación de las medidas disminuye la intensidad de los impactos y sobre todo, protege el AI de estos impactos negativos.

c) **Procedimiento para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigacion**

Para llevar a cabo la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención, se contará con un profesional en materia ambiental y en trabajos de exploración minera, elaborando reportes diariamente de cada una de las medidas propuestas a fin de verificar su cumplimiento.

III.6.F) Planos de Localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.

Anexos al documento, impresos a **dobles cartas** y en formato .pdf en disco compacto que contiene la totalidad de la información del informe preventivo (documento, shapes, coordenadas en Excel, cartografía).

III.7.G) Condiciones adicionales

En términos generales, el proyecto presenta pocos impactos. De acuerdo a los resultados del análisis, se observa que la relación impacto-beneficio tiende de igual forma a lo benéfico, puesto que el desarrollo de las actividades centrales de estudio se lleva a cabo en un ambiente impactado, sin atributos ecológicos que pudieran afectarse significativamente.

Adicional a lo anterior, algunos impactos favorecen las características ecológicas momentáneas del área, puesto que la vegetación por cuestiones ajenas al proyecto se encuentra ausente, sin embargo por parte de la empresa se tiene contemplado realizar actividades de reforestación como manera de compensación, con especies de gramíneas de la región, esparciéndolas en aquellas áreas donde fueron colocadas las planillas al final de la vida útil del proyecto, en caso de que posteriormente no realice un cambio de uso de suelo.

El proyecto se caracteriza por ser de desarrollo socioeconómico, ya que al generar nuevos empleos, la derrama económica principalmente la local se ve beneficiada, evitando la migración de los lugareños en busca de mejores condiciones de vida y trabajo.

Referente a los impactos negativos que se obtuvieron en la evaluación son de baja intensidad, además de ser mitigables con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se tienen previstas en el presente estudio.

Cabe mencionar que **Minera CANAM S.A DE C.V.**, en el desarrollo del proyecto se encuentra apegada totalmente a la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, cumpliendo cabalmente con cada punto estipulado, por lo que se considera que la ejecución del proyecto es viable a ser llevada.

ANEXO I

PROGRAMA DE RESCATE Y REFORESTACION DE FLORA



Noviembre del 2019

CONTENIDO

PROGRAMA DE RESCATE Y REFORESTACION DE FLORA	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	1
Objetivo general	1
Objetivos específicos.....	1
3. METAS	2
4. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES	3
Rescate y Reubicación.....	3
Reforestación.....	5
5. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIE	5
6. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN	6
7. CARACTERIZACIÓN DEL SITIO	7
8. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA	7
Material y equipo utilizado.....	7
Equipo de protección personal	8
9. PROGRAMA DE ACTIVIDADES	8
10. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN, Y MÉTODO PARA ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA	9
Método para analizar el porcentaje de sobrevivencia.....	9
11. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS	9
12. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	11

INDICE DE TABLAS

Tabla AI. 1 Descripción analítica del proceso de rescate de flora silvestre del proyecto de exploración.....	2
Tabla AI. 2 Coordenadas que delimitan las áreas de reubicación y reforestación	6
Tabla AI. 3 programa de actividades.....	8

INDICE DE FIGURAS

Figura AI. 1 Ubicación de planillas y área de reubicación de flora silvestre	6
--	---

PROGRAMA DE RESCATE Y REFORESTACION DE FLORA

1. INTRODUCCIÓN

El programa de rescate y reforestación de flora, busca la preservación de la biodiversidad, en este caso de la flora silvestre, es importante mantener el potencial genético de ciertas especies vegetales, sobre todo considerando que existe una gran variedad de especies que por diversos motivos se han visto en riesgo.

En el área de influencia del proyecto "**Exploración Pánuco 2019**" ninguna especie de planta se incluye en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En lo que respecta a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), se encontraron algunas de ellas especies, la cuales pertenecen a la familia Cactaceae.

Se mencionan algunas medidas de manejo o rescate, considerando que pudiera aparecer algún espécimen de estas especies en el área del proyecto y tendrían que considerarse estas labores.

Es necesario prever un posible rescate y reforestación de la flora de interés, con lo que se buscaría aminorar los impactos negativos que puedan ocurrir al ejecutarse el proyecto, como pudiera ser al momento de las diferentes actividades, por lo que se deben considerar acciones de rescate y reubicación de algunas especies, con lo que se busca preservar y conservar la variedad vegetal (biodiversidad) del área solicitada y que se relaciona con el área de influencia.

Es importante hacer mención que el proyecto se desarrollará sobre áreas abiertas o fragmentadas, en donde la mayoría serán caminos existentes, por lo que no existirán actividades de desmonte o despalme, sin embargo, solo en caso de detectarse algún ejemplar listado en el presente programa se procederá su aplicación.

Actualmente el proyecto plantea emplear los caminos existentes para trasladarse, así como de hacer planillas de barrenación dentro de ellos, por lo que estas superficies no podrán ser rehabilitadas, pues son caminos comunales empleados por las localidades de la región.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Contemplar acciones para el rescate, reubicación y reforestación de especies de flora silvestre de importancia ecológica, en caso de que se hicieran presentes en el área específica del proyecto (área solicitada). Se resalta que si apareciera alguna planta listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta estaría sujeta a rescate y reubicación.

Objetivos específicos

- Rescatar los individuos del área solicitada de las especies que cuenten con algún estatus respecto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- Reforestar dentro del envolvente de reubicación especies típicas de la región
- Considerar, el posible manejo de otras especies de plantas, que estén incluidas tanto en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como en la CITES, que pudieran llegar a hacerse presentes en el área solicitada, al momento de la ejecución de trabajos relativos al proyecto. Recalcando que no se detectó el área del proyecto, la presencia de especies de la NOM-059.
- Concientizar al personal involucrado en las actividades de la obra, sobre la importancia biológica, ecológica y económica de todas las especies de flora en el área del proyecto y de su zona de influencia.
- A las plantas rescatadas, se les daría seguimiento y se realizarían monitoreos periódicos del índice de sobrevivencia, en períodos bianuales durante los siguientes años.

3. METAS

En virtud, que se presenta este programa de rescate y reforestación de flora silvestre como complemento del informe preventivo del proyecto, se contemplan las siguientes metas.

La finalidad principal del programa de rescate de flora, se centra hacia especies en estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para este caso, específicamente en el área solicitada, no se tiene presencia de especies amenazada o normada en la NOM-059, y sólo se tienen observaron especies vegetales pertenecientes a la CITES.

En la superficie que ocupa el área de influencia, no fueron detectadas especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante los recorridos de campo, con excepción de algunas listadas en la CITES, siendo las denominadas cactáceas.

Existen algunas otras especies de importancia ecológica o antropogénica, que pudieran ser susceptibles a rescate, como palmillas o magueyes, en este sentido, los responsables ambientales del proyecto, tomarían la decisión de un posible rescate y reubicación. Lo anterior, siempre y cuando se presentaran en el área solicitada.

Enseguida, se muestra una descripción analítica del proceso de rescate de flora silvestre. Y más adelante se presenta una tabla con las principales especies que serían objeto de manejo o rescate, como parte de la implementación del proyecto.

Tabla AI. 1 Descripción analítica del proceso de rescate de flora silvestre del proyecto de exploración

Pasos	Descripción
<p>PASO 1</p>	<p style="text-align: center;">Revisión, ubicación y señalización.</p> <p>Se realizará antes de efectuarse las actividades propias del proyecto. Consiste en la visita a los espacios en donde se implementará el proyecto e implica las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisión. - Se dirigirá a los espacios en donde se ubica el área del proyecto, con la intención de detectar especies susceptibles a rescate, poniendo énfasis en las plantas consideradas en la NOM-059 y en la CITES. - Ubicación. - Las plantas detectadas serían ubicadas y geo-referenciadas con equipo de posicionamiento global (GPS), a fin de tener el dato de ubicación de cada una de las plantas seleccionadas, adicionalmente la información será concentrada en formatos especiales y manejada en un banco de datos para su seguimiento. - Señalización. - Con la finalidad de tener bien ubicada la planta antes del rescate, se señalará cada espécimen con un banderín, estaca u otro material distintivo. También se sugiere marcar con cal o pintura vinílica la orientación de la planta con respecto al norte.
<p>PASO 2</p>	<p style="text-align: center;">Extracción (o rescate).</p> <p>Aplica solo si se llegara a presentar algún ejemplar en el área solicitada considerado en la NOM-059. Dado lo anterior, los individuos que se pudieran encontrar en dicha área, deberán cumplir con las características fenotípicas, de salud y de vigor, a fin de que no sufran afectaciones al momento de la extracción, traslado y reubicación. Se utilizan herramientas manuales para extraer las plantas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extracción con cepellón. - consiste en extraer la planta con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radicular, esto se debe realizar con ayuda de herramienta, se debe tener cuidado de no lastimar a las raíces. Se recomienda: excavación a 30 cm. alrededor, y con profundidad variable. - Extracción sin cepellón. - Este método aplica sobre todo a cactáceas y debe considerar la cicatrización. Con este procedimiento, las ejemplares son extraídos y se les quita con cuidado el suelo adherido a la raíz, por lo que llegan a perder en la operación parte de su sistema radicular. Se sugiere marcar con cal, la orientación cardinal de las plantas.
<p>PASO 3</p>	<p style="text-align: center;">Reubicación, trasplante.</p> <p>En caso de darse rescate de plantas, la reubicación de estas se haría en lugares contiguos, previamente elegidos, para este caso se sugiere que se haga en terrenos aledaños al proyecto y dentro del área de influencia y en donde ya se tienen espacios precisos para reubicación de plantas rescatadas, en caso especial y de ser necesario puede usarse un vivero temporal para resguardar plantas que se rescaten y requieran de tiempo antes de ser replantadas.</p>

Pasos	Descripción
	<p>En el caso de una reubicación inmediata de plantas rescatadas. Se deben considerar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">•Que la interacción con personas sea mínima o poco probable.•Que en las áreas seleccionadas se tengan condiciones similares a las del terreno del proyecto y se cumpla con la presencia de micro hábitats para las especies rescatadas.•Que las áreas se encuentren cercanas al área de rescate, para disminuir estrés de las plantas a rescatar y que incrementen sus posibilidades de sobrevivencia.• Que en los caminos cercanos a las áreas seleccionadas se tenga poco tránsito vehicular y de gente. <p>Los sitios o áreas de reubicación, requiere que tengan espacios suficientes para albergar a nuevos individuos, y para su mejor manejo se hará un diseño de distribución de especies, que debe tomar en cuenta: espacio entre plantas presentes, clasificación por familias, características y aspectos de paisaje.</p>

Para el caso de las especies a reforestar se emplearán aquellas típicas de la región, las cuales se establecerán dentro del envoltorio del rescate, es importante hacer mención que se buscaran dentro de su superficie espacios abiertos en donde puedan establecerse las especies, pues de manera general se cuenta con una buena posición florística y sus espacios para realizar alguna reforestación están limitados y son escasos.

4. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

Rescate y Reubicación

Para el rescate y manejo de flora de interés, se tendrá consideración especial si se llegaran a presentar especies normadas por la NOM-059 y de la CITES, lo que implicaría un manejo especial.

a) Localización de las áreas de rescate

El área donde se llevaría a cabo el rescate de especies de interés, comprendería espacios contemplados para planillas de exploración y que es esa superficie influenciada por el proyecto.

b) Especies de flora a rescatar

Específicamente en las áreas solicitadas del presente proyecto, no se tienen especies amenazadas o normada, solo se tiene indicios vegetales consideradas en la CITES.

El rescate de otras plantas de importancia ecológica o antropológica, será a criterio de los responsables ambientales del proyecto.

El presente programa de rescate y reforestación de la flora silvestre relacionado al proyecto de exploración en cuestión, considera el manejo de especies de plantas, de acuerdo a cada una de las siguientes actividades o pasos:

c) Revisión, ubicación, señalización y marcaje.

Se realizaría antes de efectuarse las labores de exploración. Como se ha mencionado, esto aplicaría a especies amenazadas o normadas en el área solicitada si se llegaran a presentar, por lo que este apartado se refiere a la visita a los espacios en donde se implementará el proyecto, e implica las siguientes acciones:

Revisión.- Se dirigirá a los espacios en donde trabajará el proyecto, con la intención de detectar especies susceptibles a rescate, poniendo énfasis en las plantas consideradas en la NOM-059 y las listadas en la CITES.

Ubicación.- Las plantas detectadas serán ubicadas y georreferenciadas con equipo de posicionamiento global (GPS), a fin de tener el dato de ubicación de cada una de las plantas seleccionadas, adicionalmente la información será concentrada en formatos especiales y manejados en un banco de datos para su seguimiento.

Señalización.- Con la finalidad de tener bien ubicada la planta antes del rescate, se señalará cada espécimen con un banderín, estaca u otro material distintivo. También se sugiere marcar con cal o pintura vinílica la orientación de la planta con respecto al norte.

Marcaje.- Los individuos a rescatar, adicionalmente a la banderola o estaca con que se distinguirán, se les pondrá una etiqueta plástica sujeta con un hilo también de plástico, los datos escritos con tinta indeleble o permanente; ahí se anotarán los datos de identificación, que permitan tener a cada individuo bien ubicado. Se deberá colocar la etiqueta en una parte en donde no causen daño a la planta, se deberán de mantener las etiquetas el mayor tiempo posible y cuando ya estén bien establecidas las plantas, podrán quitarse, dejando una estaca junto al individuo rescatado y la cual también tendrá un número de identificación y datos como referencia y para darle seguimiento.

d) Extracción.

Aplicará para especies considerada dentro de la NOM-059 (recalcando que no se tienen detectadas especies de la NOM-059 en el área del proyecto). Remarcando lo anterior, se rescatarían especies consideradas en la NOM-059 (siempre y cuando estén presentes) y se rescatarían alrededor del 50% de la población encontrada, y un 15% de las listadas en CITES siempre y cuando sean susceptibles a rescate. Los especímenes que se llegaran a encontrar, deberán cumplir con características fenotípicas, de salud y de vigor, a fin de que no sufran afectaciones al momento de la extracción, traslado y reubicación. Se utilizarán herramientas manuales para extraer las plantas, dentro de las herramientas a utilizar, tenemos: barras, palas cuadradas, redondas, de pico, carruchas, palas de jardinero y otras herramientas básicas, dependiendo el propósito y destino de la planta, la extracción puede ser con cepellón o sin cepellón.

- **Extracción con cepellón.-** consiste en extraer la planta con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radicular, esto se debe realizar con ayuda de herramienta, se debe tener cuidado de no lastimar a las raíces. Se recomienda: excavación a 30 cm. alrededor, y con profundidad variable, dependiendo el tamaño de la planta, tratando de proteger al máximo la raíz (tratar de extraer la raíz con cepellón). Las plantas extraídas deberán de ser trasladadas al sitio de reubicación definitivo, o bien a un sitio de reubicación temporal, si es necesario se utilizarán macetas o contenedores apropiados para el mantenimiento temporal de las plantas.

- **Extracción sin cepellón.-** Este método aplica sobre todo a cactáceas y debe considerar la cicatrización. Con este procedimiento, los ejemplares son extraídos y se les quita con cuidado el suelo adherido a la raíz, por lo que llegan a perder en la operación parte de su sistema radicular. Enseguida los ejemplares son expuestos a la acción deshidratante del sol y el aire, lo que favorece la cicatrización y dificulta el desarrollo de microorganismos que pudieran causar la pudrición del individuo (se pueden dejar cicatrizar entre 12 y 20 días). Ya cicatrizadas las plantas, estas serán reubicadas en el medio natural, en un sitio que se determine previamente, es después de esto que regeneran el sistema radicular. Para algunas de las familias Asparagaceae, que eventualmente se dañan en acciones de extracción, una semana de cicatrización, es buena.

Se sugiere marcar con cal o pintura de agua, la orientación cardinal de las plantas (sobre todo en cactus), con la finalidad de que cuando estas sean reubicadas, se mantenga la posición original y no sufra la planta de insolación desproporcionada que le pueda causar daño. De acuerdo a la CFE (2010) es importante mantener la orientación original en cactáceas, ya que los diferentes lados de las plantas se exponen de forma distinta a los rayos del sol, y si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo partes que recibían poca luz, pudiéndose causar daños a la epidermis, o sufrir ataques por bacterias u hongos, provocados por quemaduras.

- **Trasplante.** Esta acción consta de dos posibilidades: la primera es proceder a colocar las plantas en macetas de madera, barro, plástico o de polietileno; el suelo será del lugar de origen para que las características de los nutrientes, sean los mismos y la planta no sufra un "shock" ambiental adicional; se les dará riego suficiente, ya que en las condiciones en que se encuentra en la maceta, el suelo se deshidrata rápidamente, por lo que también se cuidará que el sol no pegue directamente, ya que se pueden ocasionar quemaduras a las plantas, a causa del " nuevo hábitat ", la maceta. La segunda: será que momentos después de darse el rescate, las plantas sean

trasladadas a un sitio definitivo de reubicación, o bien a un sitio temporal.

- **Apertura de cepas.**- Para la reubicación, se abrirán cepas de dimensiones mayores al cepellón o maceta; las plantas podrán ser transportadas de manera individual, usando contenedores, costales, macetas, rejas de madera o carretillas, (teniendo precaución de no dañarlas), antes del trasplante, se puede aplicar un riego ligero con una mezcla de agua y enraizador, esto para facilitar el desarrollo radicular de las plantas en un suelo blando y removido, de esta manera disminuir el estrés a los individuos, en la medida de lo posible se puede dar mantenimiento dentro de un plazo razonable.

Reforestación

a) Recolección de germoplasma de Especies a reforestar

Para el caso de la reforestación, se contempla sea por medios de dispersión de semillas recolectada de áreas contiguas a la envolvente a trabajar, con lo cual se plantea el incremento de las masas forestales sobre todo en espacios fragmentados, esta recolección será de diferentes especies con el fin de incrementar la biodiversidad del lugar. Para la reforestación no se plantea emplear plántulas, únicamente por medio de la dispersión de semillas. A continuación, se muestra la metodología de la recolección de semillas.

1. Las muestras recolectadas deben contener semilla.
2. Si la semilla no ha madurado completamente es preferible recolectarla verde, ya que fisiológicamente está madura.
3. Recolectar semillas del suelo en plantas con frutos dehiscentes. En plantas estoloníferas, éstas deben ser arrancadas con cuidado.
4. El germoplasma de especies autopolinizables o apomícticas se puede mezclar cuando sean del mismo ecotipo (parecidas). En especies de polinización cruzada, se recomienda recolectar la semilla de cada planta individual y guardarla por separado.
5. La cantidad de semilla a recolectar, va a depender del tipo reproductivo, disponibilidad, tiempo e intereses específicos.
6. . Numerar sitios y marcar bolsas que contengan el germoplasma. (Gold et al., 2004; Morales et al., 2006).

5. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIE

Las plantas productos del rescate no serán almacenadas en un acopio temporal, sino que serán reubicadas el mismo día de su rescate evitando el estrés de la planta y asegurando su supervivencia.

Para el caso de la recolección del material de germoplasma este será recolectado en las áreas contiguas al proyecto, asegurando una mayor supervivencia al emplear el material genético de la región, el cual se encuentra mejor adaptado a las condiciones climatológicas del sitio, el material recolectado será almacenado

En el caso de árboles con ramas bajas, los frutos se pueden recolectar directamente y para árboles altos, las recolecciones comúnmente se llevan a cabo escalando los árboles con equipo de seguridad. También se puede realizar la recolección de semillas del suelo después de la caída del fruto en forma natural o golpeando las ramas.

La semilla de pino, se colectará a fines de año, dependiendo la especie. Primeramente, se colectan los conos o "piñas", colocándolos en un secante, para que abran los conos y así obtener la semillas.

Para las angiospermas, una vez cosechados los frutos, deberán secarse al aire libre para ser almacenados en un lugar fresco y sombreado con buena ventilación. En el secado los frutos deberán distribuirse en el suelo o en charolas especiales. Los frutos de la mayoría de estas especies pueden secarse a la luz directa del sol sin riesgo alguno, sin embargo, se debe de tener cuidado con los conos recién colectados, los cuales comúnmente tienen un alto contenido de humedad y requieren ser secados con aire seco en capas delgadas sobre lonas o charolas,

con movimientos frecuentes de los conos. En el caso de frutos frescos y con pulpa, se les deberá quitar la pulpa tan pronto como sea posible para evitar la fermentación o el posible inicio de los mecanismos de dormancia. La mayoría de las semillas de maderas duras de frutos sin pulpa o vainas, pueden secarse al aire en expuestas al sol.

Los trabajos de recolección de germoplasma, se realizarán de acuerdo al Manual de CONAFOR el cual se describe a continuación, también se utilizará de referencia el Manual para la Recolección y Conservación de Germoplasma Forrajero en México (INIFAP 2012).

6. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

La reubicación de plantas se hará en lugares contiguos y naturales, en donde no exista la presencia de actividades humanas que puedan en un futuro afectar su supervivencia. El sitio de reubicación de plantas se presenta enseguida en un mapa, incluyendo además una tabla con coordenadas de referencia.

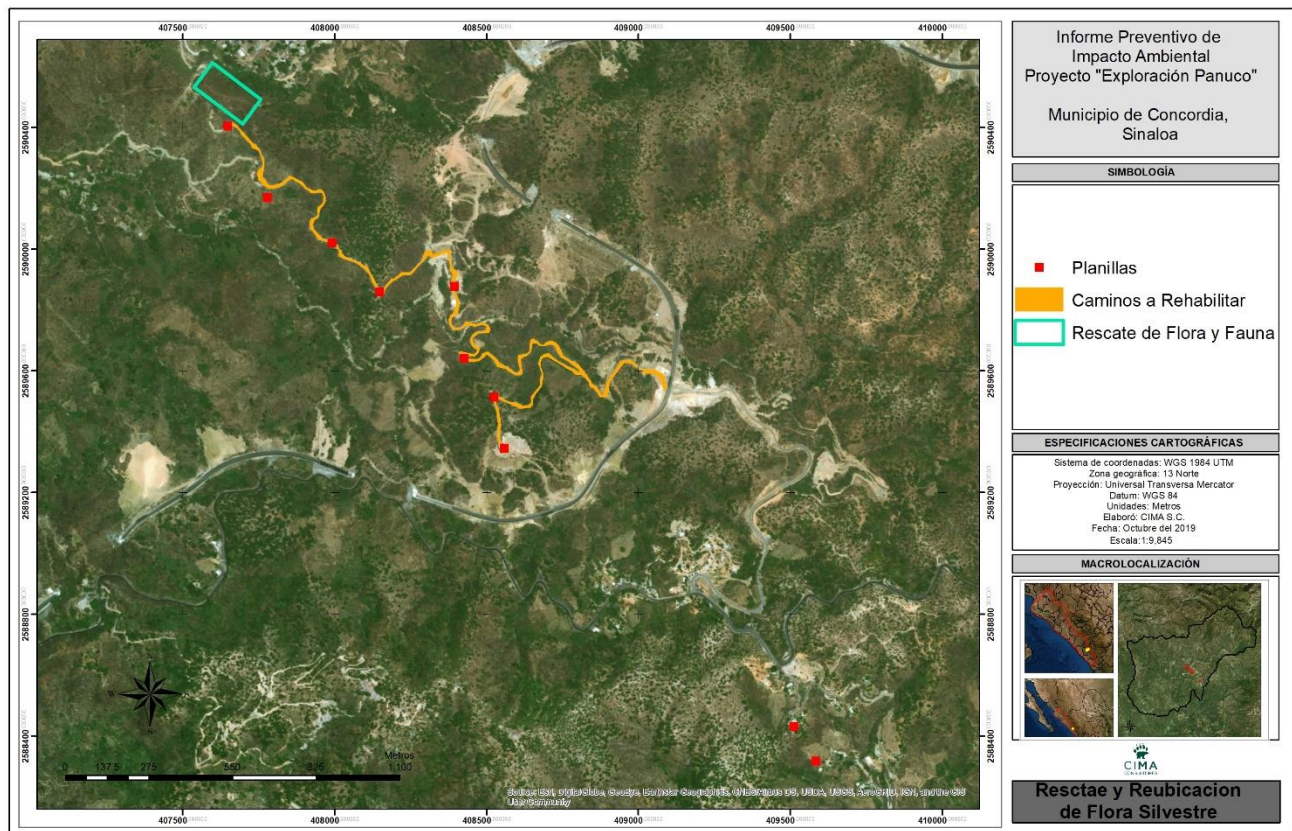


Figura AI. 1 Ubicación de planillas y área de reubicación de flora silvestre

Tabla AI. 2 Coordenadas que delimitan las áreas de reubicación y reforestación

Coordenadas que delimitan las áreas de reubicación y reforestación de flora silvestre		
Vértice	X	Y
1	407597.36	2590613.09
2	407756.90	2590492.48
3	407696.59	2590412.71
4	407537.05	2590533.32
Superficie total (hectáreas)		2

Cabe hacer mención que, si se llegara a presentar alguna especie de plantas consideradas dentro de la NOM-059 serán rescatadas considerando la viabilidad de éxito para el individuo vegetal y reubicado inmediatamente en zonas contiguas, en especial en áreas aledañas al área de influencia del proyecto.

Se sugiere que esto se realice en un sitio cercano. Los criterios para la elección de sitios o espacios de reubicación, deben considerar los siguientes aspectos:

- La interacción con personas debe ser mínima o poco probable.
- Las áreas seleccionadas tengan condiciones similares a las del terreno del proyecto y se cumpla con la presencia de microhabitats para las especies rescatadas.
- Encontrar las áreas cercanas al lugar de rescate, para disminuir estrés de las plantas a rescatar y que incrementen sus posibilidades de sobrevivencia.
- Los caminos cercanos a las áreas seleccionadas se tenga poco tránsito vehicular y de gente.

Los sitios o áreas de reubicación seleccionadas, requiere que tengan los espacios suficientes para albergar a nuevos individuos, y para su mejor manejo se hará un diseño de distribución de especies, que debe tomar en cuenta: espacio entre plantas presentes, clasificación por familias, géneros y especies, características y aspectos de paisaje.

7. CARACTERIZACIÓN DEL SITIO

Dado a que se pretende reubicar y reforestar las especies susceptibles en un área contigua a las planillas de exploración, el polígono para realizar estas labores cuenta con una alta similitud biótica y abiótica que la descrita en el capítulo III del IPIA, tal es el caso del mismo tipo de vegetación, clima, precipitaciones, exposición, especies florísticas y faunísticas entre otras, pues se instaurara a no más de 200 metros de distancia del proyecto.

8. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

En este apartado, se incluirán primeramente los materiales y equipos a utilizar para la implementación del programa, y posteriormente se menciona el mantenimiento contemplado.

Material y equipo utilizado

Se consideran los materiales y equipos propios para la implementación del presente programa.

- Vehículo para traslado 4 X 4
- banderines para señalar
- Posicionador GPS
- Clinómetro y brújula
- Etiquetas
- Cámaras fotográficas digitales
- Botes y depósitos para agua
- Picos, barras, palas rectas, palas de punta, palas redondas y machetes
- Tijeras y sierras para podar
- Estacas de madera
- Enraizadores
- Cintas métricas
- Botes y baldes de plástico
- Cajas de plástico

- Libretas de campo para apuntes
- Formatos, de bitácoras y seguimiento de actividades del programa
- Guías de campo para la identificación de árboles, arbustos, hierbas, y cactáceas

Se tomará información general del área, así como evidencias fotográficas de las especies y de las actividades que se realizarán para el rescate, reubicación, etc.

Equipo de protección personal.

- Lentes de protección
- Casco
- Chaleco fosforescente
- Guantes protectores
- Polainas protectoras para piernas
- Rodilleras
- Ropa de algodón
- Botas de campo o de trabajo

Debe considerarse, el contar con un botiquín de primeros auxilios cercano, para casos de emergencia, también se puede considerar un botiquín portátil bien surtido.

Mantenimiento y supervivencia. Con la finalidad, de mantener en buenas condiciones a los individuos reubicados y al mismo tiempo promover su supervivencia, se recomienda realizar labores de cuidado, supervisión, riego y protección, en los años siguientes después de iniciado el proyecto. En dichas visitas se revisarán las condiciones de vigor y vitalidad de las plantas, tomar medidas en caso de requerirse.

9. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla AI. 3 programa de actividades

Actividad	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Reubicación de especies rescatadas – Flora *	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Recolección de Germoplasma		■	■											■	■									
Siembra de semillas recolectadas									■	■	■										■	■	■	
Mantenimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evaluación del rescate y reubicación. Porcentaje de sobrevivencia					■						■						■						■	
Informes						■						■						■					■	

*Se realizará antes de iniciar trabajos en las planillas

10. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN, Y MÉTODO PARA ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

La primera evaluación se efectuará, un mes antes de realizar los informes técnicos (semestral) de las actividades de rescate.

Los indicadores básicos, de la evaluación y monitoreo de las especies reubicadas son.

- Supervivencia, que al menos será del 60 %
- Condición física o vitalidad de las especies evaluadas

Método para analizar el porcentaje de sobrevivencia

a) Los individuos rescatados y reubicados, quedarán bien referenciados en su nuevo sitio de ubicación. Además de que se tendrán en parcelas bien definidas en tamaño, que de preferencia serán cuadradas o cuadrangulares de entre 100 y 150 m².

b) Dado que por la condición y tamaño del área del proyecto de exploración, no se tendrán muchos individuos rescatados y reubicados. Por lo anterior, estos serán trasplantados con espacios de aproximados 3 m entre unos y otros (sistema tres bolillos) o en densidades aproximadas de 1000 ind/ha.

c) Los sitios de muestreo, serán de forma cuadrada y el tamaño de 100 m², esto en relación a como quedarían los individuos reubicados, que sería en parcelas cuadradas (como se ha mencionado anteriormente). Ramírez (2012) sugiere sitios circulares para el análisis de sobrevivencia en plantaciones. Dado que las parcelas con individuos reubicados de este proyecto, muy probablemente serán pocas y de no más de 100 m², es que se considera esta variante a sitios o parcelas cuadradas, que para fines de muestreo no presentan variaciones significativas.

d) la confiabilidad del muestreo será del 95%, con un error del 5%. La intensidad de muestreo será de al menos el 15% de individuos trasplantados (aunque puede ser mayor), esto asegura la confiabilidad del muestreo. El 15% de intensidad de muestreo, sobrepasa los porcentajes contemplados para plantaciones de 1 a 3 ha (que es de 2.5%), esto de acuerdo a Ramírez (2012).

e) La estimación del porcentaje de sobrevivencia, se hará considerando el cociente del número de individuos vivos en los sitios de muestreo, dividido por el número de individuos trasplantados, y esto multiplicado por 100 para obtener el porcentaje, de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$PS = \frac{Iv}{It} * 100$$

En donde:

PS= Porcentaje de sobrevivencia

Iv= Individuos vivos

It= Individuos trasplantados

11. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Derivado de la ejecución de este programa de rescate y reforestación, se realizarán informes semestrales una vez iniciadas las actividades hasta la conclusión del proyecto. En estos informes se hará una exposición de las actividades realizadas y los logros obtenidos durante la ejecución del programa, así como el análisis de los resultados, conclusiones y recomendaciones. En dichos informes se incluirán los porcentajes de supervivencia y en caso de muerte de los individuos, se indicarán las causas (para el caso de las especies rescatada).

Este informe, contará con un plano de ubicación tanto del área de rescate como del área de trasplante, tablas, gráficas y fotografías, con la finalidad de que contribuyan a una mejor exposición o fundamento de los métodos empleados y los logros obtenidos.

12. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

CITES. 2018. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres; Apéndices I, II y III). United Nations Environment Programme (UNEP). Geneva, Switzerland. <http://www.cites.org>. Consultado el 10 de enero de 2017.

CFE (Comisión Federal de electricidad). 2010. Rescate de cactáceas en líneas de transmisión: Una propuesta para su manejo. Región General de construcción Noreste (RGCNE). <http://www.cfe.mx/sustentabilidad/responsabilidadambiental/documentos>. Consultado el 11 de enero de 2017.

Ramírez, M. 2012. Metodología para realizar y presentar los informes de sobrevivencia inicial (ISI) de las plantaciones forestales comerciales (aspectos técnicos). Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Guadalajara, Jal. Méx. 12 P.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 15 de diciembre de 2010.

ANEXO II

PROGRAMA DE MANEJO Y RESCATE DE FAUNA SILVESTRE



Noviembre del 2019

CONTENIDO

PROGRAMA DE MANEJO Y RESCATE DE FAUNA SILVESTRE	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO	1
3. CONDICIÓN DEL HÁBITAT, Y ASPECTOS EXTERNOS DE LA FAUNA	1
a. Destrucción de hábitat	2
b. Fragmentación del ecosistema.....	2
c. Posibilidades de pérdida de fauna.....	2
d. Introducción de especies exóticas	2
4. TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO Y MANEJO	2
a. Métodos de manejo.....	2
b. Manejo de víboras de cascabel	4
c. Equipos y materiales.....	5
5. ESPECIES SUJETAS A RESCATE Y REUBICACIÓN.....	6
a. Características generales de las especies de interés y consideraciones de manejo.....	8
6. PASOS DE FAUNA, CERCADO, DISPOSITIVOS ANTICOLISIÓN, ETC.	9
7. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE ESPECIES DE FAUNA RESCATADAS Y REUBICADAS	9
8. INFORMES.....	9
9. PROGRAMA DE ACTIVIDADES	10
10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	11

INDICE DE TABLAS

Tabla AII. 1 Especies de fauna del proyecto en estatus, acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o listadas por la CITES, así como área de ubicación y tipo de movilidad	6
Tabla AII. 2 Coordenadas de ubicación del espacio destinado para reubicación de especies de fauna rescatadas	7
Tabla AII. 3 programa de actividades, manejo de fauna proyecto	10

INDICE DE FIGURAS

Figura AII. 1 Ubicación de planillas y área de reubicación de fauna silvestre proyecto de exploración.....	7
--	---

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía AII. 1 Guías de campo de fauna silvestre de diversas especialidades, estos documentos, se sugiere sean parte de los materiales de campo básicos, para la determinación de especies	5
---	---

PROGRAMA DE MANEJO Y RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta programa de manejo y rescate de fauna silvestre, con el propósito de contar con el soporte técnico en caso de requerirse manejo especializado sobre algunas especies de fauna silvestre consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se presenten en el área de influencia del proyecto minero. Cabe mencionar, que este proyecto se limita a planillas de exploración de reducida superficie y en donde por cuestión de espacio reducido, aquí no se encontraron en específico las especies mencionadas de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o CITES, pero se mencionan ya que si se notaron en lugares contiguos, por lo cual en ciertos momentos, pueden hallarse de manera pasajera *in situ*, ya sea descansando, en tránsito (la mayoría de las veces), sin depender de los escasos recursos vegetales contenidos en las planillas; es por esta situación que se hace mención de las siguientes especies.

En el sentido mencionado anteriormente, se tienen detectadas **cuatro** (4) especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se encuentran reconocidas en espacios cercanos al área de influencia del proyecto. Estas especies son, el gavilán palomero (*Accipiter cooperii*), la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y la víbora de cascabel del pacífico (*Crotalus basiliscus*). Cabe mencionar que estas especies, también se distribuyen de manera importante por el área de influencia.

Para el área solicitada, también se tienen detectadas **cinco** (5) especies que se hallan listadas en la CITES y son el gato montés (*Lynx rufus*), el gavilán palomero (*Accipiter cooperii*), el gavilán cola roja (*Buteo jamaicensis*), el cernícalo (*Falco sparverius*), y la iguana verde (*Iguana iguana*).

Estos animales por sus características de movilidad, se pueden encontrar tanto en el área específica del proyecto, como en el área de influencia (AI), por lo cual este programa de manejo debe considerar la posible presencia de estas especies al momento de la operación del proyecto de exploración.

El programa de rescate de fauna busca la preservación de la biodiversidad, es prioritario mantener el potencial genético de especies animales silvestres, tomando en cuenta que hay una gran variedad de especies de fauna que por diversos motivos se encuentran en alguna categoría de amenaza, es la pérdida del hábitat por motivo de infraestructura, una de las causas principales.

En el área de influencia del proyecto se tienen cuatro especies listadas en alguna categoría de amenaza de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales, dependiendo su tipo de movilidad, serían manejadas o serían rescatadas al momento de encontrarse en áreas de operación. Como se ha dicho previamente, también se buscaría preservar otras cinco especies de fauna mencionada en la CITES y que se encuentran tanto en el área de influencia del proyecto.

2. OBJETIVO

Conservación de especies de fauna silvestre en estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, mediante manejo de bajo impacto, que implica acciones de desplazamiento o ahuyentamiento, y como medida última el rescate y reubicación, de algunos especímenes de lento desplazamiento.

Como medida alterna, se debe considerar el manejo de otras especies de interés ecológico, como las que considera la CITES y algunas carismáticas y de interés antropológico.

3. CONDICIÓN DEL HÁBITAT, Y ASPECTOS EXTERNOS DE LA FAUNA

Tiene que ver con las condiciones y características, que presenta el hábitat de la fauna del área solicitada, y algunos factores externos que inciden en los ecosistemas que se verían influidos por el cambio de uso de suelo.

a. Destrucción de hábitat

En específico, en el área solicitada solo se realizan labores de desplazamiento y ahuyentamiento de la fauna, para que puedan moverse a áreas contiguas, en donde encontrarán condiciones propicias de hábitat para subsistir. También se realizan labores de rescate sobre especies de lenta movilidad como el caso de la víbora de cascabel del pacífico, la cual está en la NOM-059 y si se detectó en el área de influencia del proyecto y su condición lenta de movilidad, si permite rescatarla y reubicarla, con las medidas de precaución pertinentes. Es importante mencionar, que las especies mencionadas, tienen buena distribución por todo el sistema ambiental, y las condiciones de hábitat de las especies influenciadas, también se tienen en amplias superficies por toda el área aledaña.

b. Fragmentación del ecosistema

En este sentido, la fragmentación actual, es similar a la que se tendrá después de ejecutado el proyecto, y esto tiene que ver con la superficie del proyecto, el cual está muy localizado. Las especies remanentes, tienen la posibilidad de desplazarse, moverse y tener relaciones con otras especies en la comunidad biológica, minimizándose la influencia de los espacios de operación, caminos e infraestructura; se recalca que la fragmentación a pesar de que será evidente, dado lo extenso de las superficies de la zona, permitirá que se sigan dado flujos bióticos, minimizándose afectaciones.

c. Posibilidades de pérdida de fauna

Dado que las actividades, están muy dirigidas a las labores de ejecución y operación del proyecto, no se considera la posibilidad de pérdidas de individuos de diferentes poblaciones de fauna. Por otro lado, se realizan labores de ahuyentamiento, desplazamiento y rescate de fauna (en caso de requerirse), por lo que se coadyuva a evitar bajas por influencia del proyecto, por lo que en general, no se vislumbra pérdidas evidentes de fauna.

d. Introducción de especies exóticas

Esta actividad, no se considera en este proyecto.

4. TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO Y MANEJO

Para este programa, las técnicas y métodos de manejo, es lo importante, dado que las condiciones de hábitat y características de las poblaciones faunísticas son particulares, pero se hallan interrelacionadas con la comunidad biótica; una técnica versátil y práctica es el ahuyentamiento, que para este caso aplicaría de la manera más elemental, y en donde se da con los movimientos cotidianos y específicos de los técnicos y personal, al momento de transitar por el área solicitada, en donde se realizarían los trabajos de ejecución y operación del proyecto. Se contempla únicamente el rescate de especies de baja movilidad como las víboras y culebras. Se hace mención especial, de los métodos de manejo considerados para la ejecución de este programa, además se hace hincapié en técnicas para manejo de víboras, que se presenta más adelante.

Es importante resaltar que el propósito de este programa, se enfoca básicamente al manejo de las especies, que considera el desplazamiento o ahuyentamiento de la fauna, y como último recurso el rescate. Lo anterior considerando que las labores planteadas por este proyecto de minería, siendo una superficie muy reducida la de las planillas de barrenación (3 X 3 metros), lo que permite a la fauna silvestre desplazarse sin mayor problema a un sitio fuera de las áreas solicitadas.

a. Métodos de manejo

El programa de manejo y/o rescate se plantea en tres pasos, siendo:

1. Revisión, ubicación de individuos, localización de espacios de habitación.
2. Manejo que implica desplazamiento o ahuyentamiento y rescate (siendo la captura un último recurso).
3. Reubicación que es la acción de liberar a individuos rescatados.

Paso I. Revisión, localización de individuos, espacios de habitación, determinación de especies.

Se plantea en el inicio del proyecto, esto siempre y cuando se encontraran en el área solicitada especies susceptibles de rescate. El objetivo es la localización de hábitats e individuos de fauna, por lo que incluye recorridos de revisión para la detección de individuos de fauna, madrigueras, nidos, sitios de descanso. Poniendo énfasis en especies de importancia ecológica o en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 ó en la CITES.

Las actividades se realizan en la etapa de preparación de sitio, a fin de señalar en donde se tengan avistamientos de individuos de interés, espacios con evidencia de habitación de fauna, indicios como nidos, oquedades o agujeros en arbustos o árboles, madrigueras, huellas, excretas, pelos, plumas, restos óseos, mudas de piel y otros. Para el mejor reconocimiento de los puntos se utilizarán banderines de colores brillantes y distintivos, los sitios son georreferenciados y anotados en formatos específicos. La información de los especímenes sujetos a manejo, se llevará en formatos de seguimiento específicos.

Este primer paso pone énfasis en las especies de fauna en alguna categoría de estatus. Pero como se ha mencionado, obliga el cuidado con todas las demás especies que llegaran a aparecer en el área de influencia del proyecto.

Paso II. Métodos de manejo de fauna silvestre, desplazamiento o ahuyentamiento, y rescate.

Desplazamiento o ahuyentamiento de fauna.- Aplica para las especies de CITES que puedan hallarse en el área de influencia del proyecto y que se detecten en el área de operación, sobre todo por las características del proyecto que es reducido en superficie y es muy específico sobre un área de interés, considerando además que la fauna es movable y en el caso de las especies de rápido desplazamiento como el gato montés, el gavilán cola roja, el gavilán palomero, y el cernícalo, tienen la posibilidad de desplazarse. Por lo anterior para las especies mencionadas sólo se sugiere el ahuyentamiento.

El caso de la iguana negra, la iguana verde y la víbora de cascabel, que son de mediana y lenta movilidad, pero sí pueden desplazarse, por lo que la primera sugerencia es que sean ahuyentadas a zonas contiguas, sólo en caso extremo serán rescatadas. Por ningún motivo deberán de ser sacrificadas. El rescate de las iguanas y víboras, sólo aplicaría si se llegaran a presentar en el área muy particular del proyecto, pero hay que considerar que si se ha detectado una especie en áreas contiguas, que es la víbora de cascabel del Pacífico (*Crotalus basiliscus*).

Por todo lo anterior, el ahuyentamiento deberá de ser considerado para la mayoría de las especies mencionadas en este programa de rescate de fauna y también deberá de aplicar para todas las otras especies de animales que lleguen a incidir en el trazo preciso del proyecto.

Rescate de fauna silvestre. - Este se realizará siempre y cuando no quede ninguna otra alternativa, se implementará antes de la ejecución del proyecto y por las características particulares del mismo, puede ampliarse a través de diferentes etapas de desarrollo. Se sugiere que el rescate aplique solamente cuando se encuentre alguna especie de lenta movilidad, incidiendo en el área particular de trabajo. También se podrá realizar durante las diferentes etapas del proyecto.

Los únicos animales que se sugiere puedan ser rescatados son los de mediana y lenta movilidad, como algunos reptiles, en este caso se mencionan consideraciones para el caso de las iguanas y víboras de cascabel.

Otras especies de fauna. - En caso de detectarse otros animales de lenta movilidad (culebras, víboras, camaleones, tortugas, camadas o nidadas de aves de otras especies), estos podrán ser rescatados, pero como se ha mencionado anteriormente, solamente en caso extremo y de ser necesario, en caso contrario sólo se ahuyentarán.

Traslado y reubicación de nidos de aves, nidadas de huevos, camadas de crías de mamíferos o reptiles, y crías de aves. El traslado y reubicación de nidos de aves (estructuras), se realiza de forma manual, teniendo los cuidados y utilizando los equipos de protección necesarios. Si se localizan camadas de mamíferos o reptiles, también se hace con los cuidados necesarios, evitando el estrés innecesario de los individuos y utilizando equipos adecuados como cajas para manejo y traslado de fauna, costales resistentes, pértigas o bastones para manejo de reptiles, bastones "sujeta perros". Deberán de extremarse precauciones en caso de tratarse de camadas de reptiles venenosos. Esta labor se realiza después del señalamiento, y puede trasladarse a subsecuentes etapas de desarrollo del proyecto.

Paso III. Reubicación

Considera la reubicación de fauna manejada en el sitio que se defina como tal. Incluye el traslado de nidos, nidadas, camadas de crías y también en caso extremo que se tenga que realizar la captura, traslado y liberación de especímenes de fauna de lenta movilidad. Se realiza después de las actividades de rescate.

En caso de realizarse captura de individuos adultos de lenta movilidad se reubicarán en el sitio seleccionado para esto (lo más recomendado es la liberación en el área adyacente al proyecto y dentro del SA). Se sugiere la liberación inmediata, después de la posible captura, a fin de minimizar el estrés de los individuos capturados y para evitar posibles daños por un cautiverio temporal.

De la misma forma que los anteriores pasos, ésta es realizada por técnicos y operadores especializados y capacitados en manejo de fauna. Se usan equipos y materiales de protección, señalamiento, localización, ubicación y manejo, adecuados para estas acciones. Se deben de tomar en cuenta las medidas de seguridad y cuidado pertinentes, esto de acuerdo a la clase de especie que se maneje. Se documenta la información en formatos especializados.

b. Manejo de víboras de cascabel

Para un buen manejo y contención de víboras de cascabel, Briseño (2014) hace las siguientes recomendaciones.

Para realizar la captura y contención de animales venenosos es muy importante contar con el equipo adecuado, de esta manera se podrá manipular al ejemplar sin ponernos en peligro. El equipo básico de manejo consta de dos ganchos de diferente tamaño, puede ser uno de 80 cm de largo para animales chicos y medianos y otro de 1.20 m a 1.40 m de longitud para manejo de animales más grandes. Los ganchos deben de ser resistentes, livianos y con soporte o mango cómodo para poder sujetarlos y realizar los movimientos necesarios.

Existen unas pinzas especiales (tongs) que permiten manipular los animales a una distancia considerable, tienen en su extremo distal unas "mandíbulas articuladas" que se pueden abrir y cerrar a voluntad de tal manera que actúa como un brazo articulado con el cual se sujeta a la serpiente de medio cuerpo para trasladarla a otro lugar o depositarla en un contenedor. Es importante llevar botas y pantalones gruesos para proteger las piernas. Los guantes de carnaza también son útiles y dan mayor seguridad en el manejo. Un espejo con extensión sirve cuando queremos observar alguna cavidad o lugar estrecho donde pueda haberse escondido una serpiente. Una vez capturados, los ejemplares pueden colocarse en costales, pero esta actividad debe realizarse con extremo cuidado para evitar una mordida a través del costal o bien que el animal se escape por no estar bien cerrado. Los botes de plástico con tapadera hermética son muy útiles para depositar

la serpiente y cerrar rápidamente, además son más seguros. La cinta adhesiva gruesa (masking tape) se utiliza también para "sellar" los costales una vez retorcidos y amarrados o las tapas de los botes.

Es recomendable llevar consigo un "extractor", utensilio especialmente diseñado para succionar el veneno inoculado (por algún animal ponzoñoso) y un botiquín que al menos tenga solución antiséptica, vendas y sueros específicos.

Las actividades de captura y contención de especies venenosas no las debe realizar una persona sola, es importante contar por lo menos con un ayudante que sepa lo que se debe de hacer en caso de un accidente. Una recomendación importante es manipular al animal el menor tiempo posible.

Uso de trampas. - No es fácil hacer que una serpiente caiga dentro de una trampa y es más difícil aún mantenerla dentro, a menos que las superficies sean lisas o con un dispositivo para evitar su fuga. Existen unas trampas que consisten en un cilindro de criba con una entrada a manera de embudo en cada uno de sus extremos y tienen la cualidad de que una vez que ha entrado la serpiente no puede volver a salir. Para serpientes se recomienda 60 cm de largo por 20 de diámetro. Estas trampas deben colocarse entre barreras naturales como troncos, rocas o paredes que puedan guiar al animal a la entrada. Jackley diseñó una trampa que es una entrada de madera con una puerta caediza que comunica a una "caja" o contenedor donde finalmente cae la serpiente (Klauber, 1972). Debemos recordar que las serpientes no se alimentan diariamente, por lo que las trampas con cebo no tienen la misma efectividad que para aves o mamíferos.

Las trampas deben colocarse en lugares adecuados para evitar la muerte del animal por inundación o deshidratación-insolación (no dejarlas en el sol directo). Al menos cada 24 hrs deberán revisarse y retirarlas cuando concluya el estudio o el servicio.



Fotografía AII. 1 Guías de campo de fauna silvestre de diversas especialidades, estos documentos, se sugiere sean parte de los materiales de campo básicos, para la determinación de especies

c. Equipos y materiales

El personal participante deberán ser técnicos especializados y personal capacitado para tal fin, con conocimiento y experiencia sobre fauna silvestre local, pero es importante utilizar equipo especializado y ropa de protección, como:

- Materiales de señalización
- Flaggins fosforescentes
- GPS

- Radio para comunicación
- Guantes
- Binoculares
- Overoles
- Palas
- Cajas para manejo de fauna
- Jaulas para traslados de animales medianos y pequeños
- Bastones para captura de reptiles
- Bastones para captura de animales pequeños (tipo lazada)
- Trampas "Tomahawk" para mamíferos medianos y pequeños
- Trampas "Sherman" para roedores medianos y pequeños
- Guías de campo, para identificación de mamíferos, aves, anfibios y reptiles, huevos de aves, aves rapaces, huellas y rastros de mamíferos, otras
- Polainas para protección de piernas
- Botiquín
- Equipo de primeros auxilios

5. ESPECIES SUJETAS A RESCATE Y REUBICACIÓN

En el área de estudio, sólo se tienen cuatro especies consideradas en la NOM-059, pero pudieran llegar a presentarse también otros individuos considerados en dicha norma, ya el SA contiguo tiene buena superficie

Las especies contempladas para posible manejo y rescate, tienen hábitos y características propias, por lo cual su manejo es particular. Entre las características principales de la fauna está su forma de desplazarse, aérea, terrestre, rápida, moderada o lenta, considerando esta condición, es que se realizará el manejo. En el sentido anterior, tenemos que de las especies prioritarias a manejo están el gato montés, que es una especie de rápida movilidad y que el ahuyentamiento es suficiente como manejo; el gavilán cola roja, el gavilán palomero y el cernícalo son tres especies rapaces de gran movilidad y el ahuyentamiento, aplicaría para estas dos aves; las iguanas son de movilidad moderada y el desplazamiento o rescate, puede ser aplicado para estas especies y para la víbora de cascabel, se sugiere el rescate y reubicación.

Las especies amenazadas, que han sido detectadas en el área de influencia del proyecto, como en el sistema ambiental son siete especies, las cuales se muestran en la tabla posterior.

Tabla AII. 1 Especies de fauna del proyecto en estatus, acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o listadas por la CITES, así como área de ubicación y tipo de movilidad

No.	Nombre técnico	Nombre común	Área de ubicación	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	Movilidad
1	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	AI	Pr endémica	AP II	Rápida
2	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán palomero, gavilán de Cooper	AI		AP II	Rápida
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	AI		AP II	Rápida
4	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	AI		AP II	Rápida
5	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	AI	A		Moderada
6	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	AI	Pr	AP II	Moderada
7	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel del pacífico	AI	Pr		Lenta

Tipo de movilidad: rápida, moderada, lenta.

AI: Área de Influencia

Se recalca, que estas actividades de manejo se dirigen principalmente al desplazamiento o ahuyentamiento de la fauna en cuestión, acción que es de bajo impacto y coadyuva a la reubicación en espacio de las especies.

Sitio de reubicación de fauna rescatada. - El sitio de reubicación de fauna rescatada, se encuentra cercano a las planillas de exploración y ocupa una superficie de 2 ha, las características de la comunidad biológica (vegetación y fauna, es similar a las que se encuentran en el área de influencia de las planillas de exploración.

Para su mejor ubicación, se presentan a continuación un mapa con planillas de exploración y área de reubicación de fauna silvestre, así como coordenadas de los vértices que ocupa el espacio destinado para reubicación.

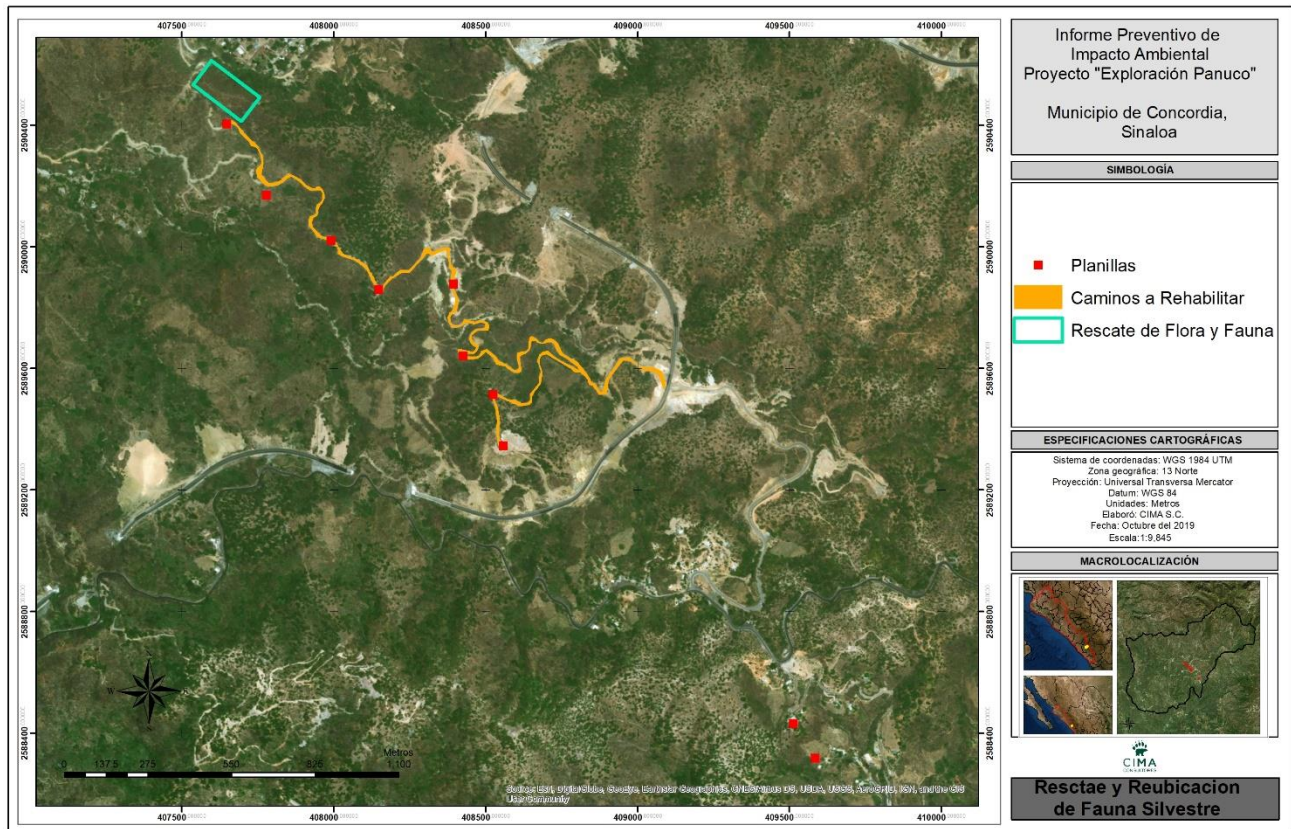


Figura AII. 1 Ubicación de planillas y área de reubicación de fauna silvestre proyecto de exploración

Tabla AII. 2 Coordenadas de ubicación del espacio destinado para reubicación de especies de fauna rescatadas

Coordenadas que delimitan las áreas de reubicación y reforestación de fauna silvestre		
Vértice	X	Y
1	407597.36	2590613.09
2	407756.90	2590492.48
3	407696.59	2590412.71
4	407537.05	2590533.32
Superficie total (hectáreas)		2

a. Características generales de las especies de interés y consideraciones de manejo

A continuación, se hace una descripción de especies de interés (principalmente las mencionadas en la NOM-059SEMARNAT-2010, pero también se hace una distinción a las especies de la CITES), especialmente para que se tengan consideraciones para su manejo y posible rescate.

Gato montés o linco, *Lynx rufus*.- El gato montés, es un felino de talla mediana, se caracteriza por tener pelos largos en la cara como barbas y orejas grandes y puntiagudas; su coloración es café paja a café parda, con manchas de color más intenso; se alimenta de liebres, conejos, ardillas, murciélagos, reptiles y crías de otros animales como de venado y berrendo; el ámbito hogareño del gato es amplio, por lo que es poco probable hallarlo en el sitio preciso del proyecto (Álvarez y González, 1987; Whitaker, 1989).

En caso de ser localizado en el área propia del proyecto, se recomienda ahuyentarlo únicamente. Para la el sistema ambiental aledaño, es recomendable dejarlo subsistir y evitar al máximo perseguirlo o dañarlo.

Gavilán palomero, halcón cola roja y cernícalo, *Accipiter cooperii*, *Buteo jamaicensis* y *Falco sparverius*.

- Estas son aves rapaces que habitan en la región de manera extensa y su ámbito hogareño también es amplio, por naturaleza estas aves son de rápida movilidad. En el área de influencia del proyecto, dadas las características (con árboles, partes quebradas y partes bajas) a los gavilanes sólo se les ve pasar y pocas veces descansan en algún área protegida, por lo que probablemente no habrá problema para desplazarlos o ahuyentarlos. En caso extremo de detectarse algún árbol con presencia de algún nido o plataforma de gavilanes, se sugiere que se ubique y se haga el traslado de la estructura a una zona contigua dentro de la misma reubicación. Es importante que, en las áreas aledañas, se evite el molestar o sacrificar a estos gavilanes.

Iguana negra e iguana verde, *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana*. - Las iguanas, son reptiles de movilidad moderada, pero que al sentirse amenazadas tienden a moverse rápido. Las iguanas tienden a esconderse en alguna cavidad o agujero, pero pueden ser ahuyentadas hasta lugares retirados del área del proyecto focal, pero dentro del sistema ambiental. En caso extremo, las iguanas pueden ser rescatadas y reubicadas. Se sugiere utilizar los equipos necesarios, para evitar dañarlas.

Víbora de cascabel del pacífico, *Crotalus basiliscus*.- Estas víboras están distribuidas ampliamente en la parte occidental de Sinaloa y en esta localidad se han detectado, tienen preferencia por las partes rocosas, aunque también hacen presencia en zonas de cultivo, matorrales y cerca de lagunas, presas y presones, esta plasticidad de hábitat les permite mantener sus poblaciones. Se alimentan de ratas, ratones, sapos, camaleones, lagartijas, principalmente, aunque en ocasiones llegan a comer insectos grandes. Dado que tienden a refugiarse en cavidades y madrigueras en el subsuelo, protegidas por rocas o restos arbóreos de buen tamaño, se deberá de tener cuidado al hacer movimientos de estos sitios y productos.

Esta víbora, se detectó en el área de influencia del proyecto, la primera sugerencia, en dado caso de encontrarse víboras al momento de la ejecución del proyecto, es que sean ahuyentadas hacia el área contigua del SA; en caso de no haber otra posibilidad, éstas serán rescatadas con ayuda de varas y bastones de sujeción adecuados, del tipo "sujeta perros", a fin de evitar riesgos de mordeduras. Se pueden utilizar cajas de madera, cajas de plástico o costales de tela gruesos, para su traslado y reubicación. Se sugiere el uso de equipo y materiales especializados como guantes, lentes de seguridad, ropa gruesa, botas de tubo alto, varas para manejo, bastones prénsiles y equipo adecuado para traslado, por lo anterior se debe de contar con personal especializado en manejo de recursos naturales. Es importante contar con botiquín de primeros auxilios que incluya suero anticrotálico (El suero debe manejarse con cuidado y a temperatura especial, consultar y apoyarse con personal médico), se debe contar siempre con vehículos que puedan hacer traslados rápidos, en caso de mordedura de víbora. Se sugiere al personal de campo abstenerse de molestar, dañar o sacrificar a estos reptiles.

6. PASOS DE FAUNA, CERCADO, DISPOSITIVOS ANTICOLISIÓN, ETC.

Este tipo de obras o estructuras, no están contempladas para la ejecución y operación de este proyecto. Lo anterior, considerando lo reducido del proyecto y por tener condiciones naturales funcionales en el área del sistema ambiental regional.

7. MONITOREO Y EVALUACIÓN DE SOBREVIVENCIA DE ESPECIES DE FAUNA RESCATADAS Y REUBICADAS

Dado que las acciones de este programa están enfocadas básicamente al ahuyentamiento, se tomará nota (en formato especial) de los especímenes ahuyentados, considerando especie, número de individuos que evidentemente fueron desplazados, fecha, técnicos que levantaron información, y también de aquellos que hayan sido rescatados como última solución, se documentarán en fotografía, en la medida de lo posible.

Las especies rescatadas y reubicadas, también serán bien documentadas, para dar seguimiento o monitoreo a estas especies y reconocer su condición poblacional a futuro. Es importante mencionar, que dada la baja probabilidad de incidencia de fauna en las planillas de exploración, los individuos de fauna a rescatar será muy poca, razón por la cual la evaluación considerará la corroboración de presencia de individuos de las especies reubicadas.

a) Evaluación de sobrevivencia de especies rescatadas y reubicadas.- Para este fin, se contemplan monitoreos de evaluación cualitativa de especies de fauna, en el sitio de reubicación. Para lo cual se considera lo siguiente:

- Ubicación precisa del sitio de reubicación, considerando la superficie exacta del mismo.
- Revisiones o monitoreo en los tiempos previstos (3, 6, 9 y 12 años después de la exploración).
- Aplicación de tres transectos de análisis de fauna de 200 m cada uno, dando una distancia de revisión de 600 m lineales (esto en cada uno de los eventos de monitoreo, cada tres años).
- Realizar una evaluación cualitativa de especies detectadas, a fin de confirmar la presencia de las especies reubicadas.
- Dada la movilidad y comportamiento de las especies de fauna, es que la evaluación o monitoreo de las mismas, se realiza en términos cualitativos, pero eso si, en los espacios precisos de reubicación,

El monitoreo se podrá extender a las actividades de operación y mantenimiento, en un tiempo razonable y por las características del proyecto, esta actividad se limita a la documentación de la fauna silvestre que sigue haciendo uso del área de influencia del proyecto en la etapa de exploración. La propuesta es, para los años 3, 6, 9, y 12 después de iniciado el programa.

8. INFORMES

Las actividades generales de este programa de manejo y rescate de fauna, se plasmarán en un documento a la mitad y al finalizar las labores del cambio de uso de suelo, coincidiendo ambos con el sexto y décimo segundo año, después de iniciado este programa.

9. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla AII. 3 programa de actividades, manejo de fauna proyecto

Actividad	Años		
	2019	2020	2021
Reubicación de especies rescatadas – Fauna *			
Supervisión ambiental			
Monitoreo			
Informes			

*Se realizará antes de iniciar la etapa de desmonte

10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Álvarez, T. y M. González. 1987. Fauna, Atlas Cultural de México. SEP-INAH. Grupo Editorial Planeta. San Mateo, Tecoloapan, Edo. de México, México.

Briseño, L.A. 2014. Manejo de serpientes. Asociación Nacional de Controladores de Plagas Urbanas A.C. en www.ancepuac.org. (consultado el 15 de enero de 2017).

CITES. 2018. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres; Apéndices I, II y III). United Nations Environment Programme (UNEP). Geneva, Switzerland. <http://www.cites.org>.

Clark, W.S. and B.K. Wheeler. 1987. Hawks (Peterson Field Guides). Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.

Dunn, J.L., Watson, G.E. and J.P. O'Neill. 1994. Field guide to the birds of North America, 2nd Edition. Ed.National Geographic Society.1994. National Geographic Society. Washington, D.C. USA. 464 P.

Klauber, L. M. 1972. Rattlesnakes: their habits, life histories, and influence on mankind. 2nd ed. Univ. California Press, Berkeley, CA. USA. 1533 P.

Lemos J.A., H.M. Smith y D. Chiszar. 2004. Introducción a los anfibios y reptiles del Estado de Chihuahua. Universidad Nacional Autónoma de México-CONABIO. México, D.F. 128 P.

Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F. 600 P.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 15 de diciembre de 2010.

Stebbins, R.C. 1987 The Audobon Peterson Field Guide to Reptiles and amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, MS. USA.

ANEXO III

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS



Noviembre del 2019

CONTENIDO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	2
1.- INTRODUCCION	2
2.- OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	3
3.- REFERENCIA LEGAL.....	3
4.- CATEGORIA DEL GENERADOR	4
5.- SITUACION ACTUAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	4
6.- CODIGO DE PELIGROSIDAD	5
7.- DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS O BIOLÓGICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS OBJETO DE ESTE PLAN DE MANEJO.....	7
8.- FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS	7
9.- LÍNEA BASE DE GENERACIÓN	7
10.- CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE LOS RESIDUOS	8
11.- ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y MANEJO ADMINISTRATIVO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS.....	10
12.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	10
13.- SEGURIDAD EN EL MANEJO.....	12
14.- CAUSAS DE GENERACIÓN	12
15.- ACCIONES DE MINIMIZACIÓN	12
16.- DIAGRAMAS DE FLUJO PARA EL MANEJO POR RESIDUO.	13
17.- ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL	14
18.- TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SUJETOS AL PLAN DE MANEJO	14
19.- DISPOSICIÓN FINAL.....	15

INDICE DE TABLAS

Tabla AIII. 1 Residuos peligros que se generarán el Proyecto de Exploración	5
Tabla AIII. 2 Clasificación de los residuos peligrosos.....	5
Tabla AIII. 3 Código de peligrosidad.....	6
Tabla AIII. 4 Características físicas, químicas y biológicas de los residuos peligrosos	7
Tabla AIII. 5 Línea Base De Residuos Peligrosos	8
Tabla AIII. 6 Responsabilidades de manejo.....	10
Tabla AIII. 7 Mecanismos e indicadores de evaluación.....	11
Tabla AIII. 8 Causa de generación de los residuos	12
Tabla AIII. 9 Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento	14

INDICE DE FIGURAS

Figura AIII. 1 Esquema de priorización para los residuos peligrosos.....	9
Figura AIII. 2 Diagrama Aceite Automotriz Usado.....	13
Figura AIII. 3 Diagrama de flujo de manejo de "Sólidos Impregnados"	13
Figura AIII. 4 Ejemplo de recipiente para almacenar residuos peligrosos.....	14

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1.- INTRODUCCION

Los residuos peligrosos, han estado sujetos a regulación ambiental en México desde 1988, año en el que se publicaron disposiciones al respecto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y siete Normas Técnicas Ecológicas en la materia (hoy Normas Oficiales Mexicanas o NOMs).

De manera que, para octubre de 2003, fecha en que se publicó la nueva Ley en la que se basa actualmente su regulación – la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), ya se habían acumulado 15 años de experiencias positivas y negativas al respecto, que dieron pie a los cambios introducidos en la materia en la LGPGIR y en su Reglamento publicado el 30 de noviembre de 2006.

Con la publicación del Reglamento de la Ley General, y su entrada en vigor el 30 de diciembre de 2006, todos los generadores de residuos peligrosos, incluyendo los que ya se habían registrado ante la autoridad competente, tienen que notificar de nuevo dicha generación y determinar a cuál de las categorías de generadores establecidas en estos ordenamientos (grandes, pequeños o microgeneradores) pertenecen. Esta última obligación la tienen que cumplir los generadores de residuos peligrosos que ya se habían dado de alta como tales previamente, veinte días hábiles después de la entrada en vigor del citado Reglamento.

El hecho de que en 18 años tras la publicación de la primera regulación en México de los residuos peligrosos, solo se hayan establecido tres normas oficiales mexicanas para su manejo (incluyendo la relativa al manejo de los jales mineros) y de que dos de éstas apliquen circunstancialmente a residuos que contribuyen muy poco al volumen total de los generados en el país (RPBI y BPCs) y a un tipo específico de generadores (servicios médicos y empresas que emplean transformadores eléctricos y otros equipos con BPCs), fue tomado en consideración al introducir los planes de manejo como instrumento de gestión de los residuos peligrosos en la propia Ley.

Esto último para involucrar a los generadores de residuos peligrosos (particularmente los corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos e inflamables de la industria de la transformación) y a quienes se ocupan de su manejo, en el desarrollo de procedimientos técnicos para minimizarlos o valorizarlos en forma segura y ambientalmente efectiva, reduciendo al máximo los destinados a eliminación mediante tratamientos que reducen su volumen y alteran sus propiedades para disminuir su peligrosidad, así como los que se envían a disposición final.

Al igual que ocurre en otros países en los que se aplican instrumentos similares a los planes de manejo, si se demuestra que estos son efectivos en alcanzar los objetivos de la Ley en cuanto a prevenir la generación y lograr la gestión integral y sustentable de los residuos peligrosos, además de ser transferibles y utilizables por otros generadores del mismo tipo de residuos, entonces podrán convertirse en la base de futuras normas oficiales mexicanas. Esto es especialmente valioso, en la medida que los mismos particulares diseñan sus propias normas de conducta.

México se ha caracterizado por ser una potencia minera a nivel mundial que se encuentra en los primeros lugares de producción de varios minerales, debido a esto, y al uso de diversos insumos generan residuos diversos que algunos son considerados peligrosos por sus características. Además, en este país más del 90% de los residuos peligrosos que se producen al año se manejan inadecuadamente. Por consiguiente, el grueso de los residuos se dispone de manera anómala en el ambiente, las principales rutas de exposición pueden ser el material particulado en el aire; el suelo contaminado (por el polvo generado desde la mina, por el material proveniente de los jales o por la deposición del material particulado del aire); el polvo contaminado e inclusive, dependiendo del área geográfica, la contaminación de cuerpos de agua o de suelos contaminados (Díaz-Barriga,

1996, Mejia, *et al.*, 1999). Es de gran importancia que las actividades realizadas sean sostenibles, lo cual sólo se logrará, cuando se asuma plenamente la responsabilidad de manejar adecuadamente los residuos peligrosos causando el mínimo impacto a la salud y al medio ambiente.

El presente plan contempla los residuos derivados de las actividades que generan residuos peligrosos de diversas actividades auxiliares que se realizarán basándose en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), del 05 de mayo del 2013 en el Título IV fracciones I y III del capítulo II, artículo 28, en el cual establece que estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes

II. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.

La promovente no pertenece a ninguno de los supuestos anteriores

2.- OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Establecer un procedimiento para el manejo y disposición de manera segura de los residuos peligrosos generados en el Proyecto de Exploración, localizada en municipio de Concordia, Sin., con el fin de mantener un control de los mismos, mostrando así el compromiso ambiental de la empresa, logrando la minimización y valorización de los residuos peligrosos generados, así como la buena disposición de ellos, todo en concordancia con las leyes, normas y reglamentos aplicables; creando como consecuencia una buena cultura ambiental a nivel organizacional y social a través de los siguientes objetivos específicos:

1. Establecer la modalidad del plan de manejo correspondiendo está a las características propias de los residuos generados en la Unidad Minera.
2. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, y los procedimientos para su manejo;
3. Proporcionar asesoría y capacitación al personal en general, sobre los procedimientos del manejo adecuado de los materiales y residuos peligrosos y evaluación del cumplimiento del mismo.
4. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.
5. Cumplir con la legislación ambiental actual en el manejo de residuos peligrosos.

3.- REFERENCIA LEGAL

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Esta ley abarca la gestión tanto de residuos no peligrosos sólidos urbanos como la gestión de los residuos peligrosos, considera además una tercera clasificación de residuos denominados residuos de manejo especial y está basada en el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al ambiente.	Prevenir, valorizar y hacer un manejo integral bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

Reglamento de la LGPGIR	Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Establece todo lo relacionado con el manejo de residuos, desde almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, tratamiento y disposición final.	Es necesario contar con normatividad que regule el manejo de residuos, el Promovente se basará en las disposiciones que este Reglamento indica para el manejo adecuado de los residuos
NOM-043-SCT2/1994	Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	La clasificación de residuos es indispensable para minimizar aquellos riesgos que se derivan al embarcar los residuos peligrosos a un sistema de gestión. Esta clasificación puede ser según su peligrosidad, origen, estado.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Todo residuo se encontrará clasificado al momento de generarse, y será almacenado de manera correcta. El contenedor contará con la leyenda de identificación según sea el contenido indicando su peligrosidad y manejo.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	Se llevará a cabo el estudio para conocer la incompatibilidad entre 2 o más residuos clasificados como peligrosos, en caso de encontrarse serán separados con el fin de evitar una reacción adversa.

4.- CATEGORIA DEL GENERADOR

Se cataloga a la promovente en su proyecto de exploración como "microgenerador" ya que realiza una actividad que genera una cantidad igual o inferior a 400 kg o su equivalente en peso bruto total de residuos peligrosos al año, según el Art. 42 del RLGPGIR.

5.- SITUACION ACTUAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

De acuerdo con la legislación vigente, se entiende por Gestión Integral de Residuos: "Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región".

Se pretende llevar la gestión integral relativa a estos residuos a través de:

- Registro como generador de residuos peligrosos.
- Manifiestos de recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos.
- Registros de las empresas autorizadas para la recolección, transporte y disposición final de los residuos.
- Bitácoras de generación de residuos y salidas de los mismos.

En este sentido, en la (Tabla 1) se señalan los principales elementos que se encuentran generarán con la actividad a desarrollar.

Tabla AIII. 1 Residuos peligrosos que se generarán el Proyecto de Exploración

RESIDUO	TIPO	ÁREA GENERADORA
Aceite usado	Peligroso	Exploración
Sólidos impregnados		

6.- CODIGO DE PELIGROSIDAD

La NOM-052-SEMARNAT-2005 considera que un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados (Tabla 2)

Tabla AIII. 2 Clasificación de los residuos peligrosos.

LISTADO	CLASIFICACIÓN
1	Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica
2	Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica
3	Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).
4	Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).
5	Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo

También se considera peligroso cuando presenta al menos una de las siguientes características: Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad Ambiental, Inflamabilidad, Biológico-Infeciosa.

La NOM-052-SEMARNAT-2005 señala que un residuo es **Corrosivo** cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

1. Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
2. Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
3. Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
4. Un residuo es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
5. Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
6. Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
7. Es un residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
8. Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

Un **residuo** es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.

Un residuo es **Tóxico Ambiental** cuando el extracto PECT, obtenido mediante el procedimiento establecido en la NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquiera de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 3 (Anexo 1) de la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005 en una concentración mayor a los límites ahí señalados.

Un residuo es **Inflamable** cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60.5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%.
- No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.
- Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad.
- Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material.

Un residuo es **Biológico-Infecioso** de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, referida en el punto 4 de esta Norma.

Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-004-SEMARNAT-2002 (Lodos y Biosólidos), NOM-133-SEMARNAT-2000 (Bifenilos policlorados), NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. (Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos) y NOM-141-SEMARNAT-2003 (Jales mineros, especificaciones), queda sujeto a lo establecido a la norma correspondiente que lo contemple.

Tabla AIII. 3 Código de peligrosidad

Características	Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR)
Corrosividad	C
Reactividad	R
Explosividad	E
Toxicidad	T
Ambiental	Te
Aguda	Th
Crónica	Tt
Inflamabilidad	I
Biológico-Infecioso	B
No Peligroso	NP
Sólido urbano	SU
Manejo Especial	ME

7.- DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS O BIOLÓGICAS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS OBJETO DE ESTE PLAN DE MANEJO.

De acuerdo al Artículo 24, Fracción I, inciso a e inciso c, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se presentan los residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas.

Tabla AIII. 4 Características físicas, químicas y biológicas de los residuos peligrosos

Características físicas, químicas y biológicas de los residuos peligrosos generados									
Nombre	C	R	E	T	I	B	Características	Estado	Volumen estimado de generación/año (kg)
ACEITE USADO				X	X		El aceite usado es cualquier aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso que en origen fue adquirido. Estos consisten en una mezcla compleja de compuestos orgánicos derivados de los procesos de oxidación y polimerización por temperaturas elevadas, a los que se agregan otros elementos resultantes del desgaste de los metales que conforman la maquinaria.	LIQUIDO	200
SOLIDOS IMPREGNADOS				X	X		Esta categoría de residuos se conforma por los trapos, estopas, madera, basura, tierra contaminada, etc.	SÓLIDO	150

8.- FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS

El área donde se generan estos residuos peligrosos es por la máquina de perforación, haciendo hincapié el mantenimiento a vehículos se realiza en talleres autorizados y fuera del área del proyecto, dentro del área urbana de concordia y para trabajos con mayor especialización en ciudad de Mazatlán.



9.- LÍNEA BASE DE GENERACIÓN

La línea base de generación se refiere a la información del tipo y volumen generado de residuos, con el objeto de definir los objetivos, acciones y metas para la prevención, minimización y aprovechamiento de los residuos, así como para modelar el plan de manejo, el primer paso es establecer una línea de generación, que se refiere a la información del tipo y volumen generado de residuos.

Tabla AIII. 5 Línea Base De Residuos Peligrosos

RESIDUO	GENERACIÓN (Kg)
Solidos Impregnados Con Hidrocarburos	200
Aceite Usado	150

10.- CRITERIOS PARA LA INCLUSIÓN DE LOS RESIDUOS

Los criterios que se llevarán a cabo para determinar cuáles residuos podrán sujetarse a los planes de manejo, son:

- Los materiales de los que están compuestos los residuos tengan un alto valor económico.
- Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores.
- Que los residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables.
- Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Un esquema general se presenta a continuación, donde se prevalece la gestión de los residuos a través de acciones que se pretenden implementar de manera general en los departamentos internos así como con contratistas externos presentes en las áreas operativas, con la finalidad de tener alternativas que permitan el aprovechamiento de los recursos a través de técnicas de reciclaje y prácticas de valorización que no pongan en riesgo la salud humana o el medio ambiente, y así reducir efectivamente el consumo de recursos y la generación de residuos.

De acuerdo a la clasificación y tipo de residuos se presenta el plan de manejo para cada una de las categorías de los residuos atendiendo las siguientes necesidades:

- Las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos.
- Identificar las fuentes generadoras y necesidades de producción.
- Efectos adversos de acuerdo a sus características.
- Causas de generación.
- Acciones de minimización.
- Ruta de manejo.

- Valorización y disposición final.

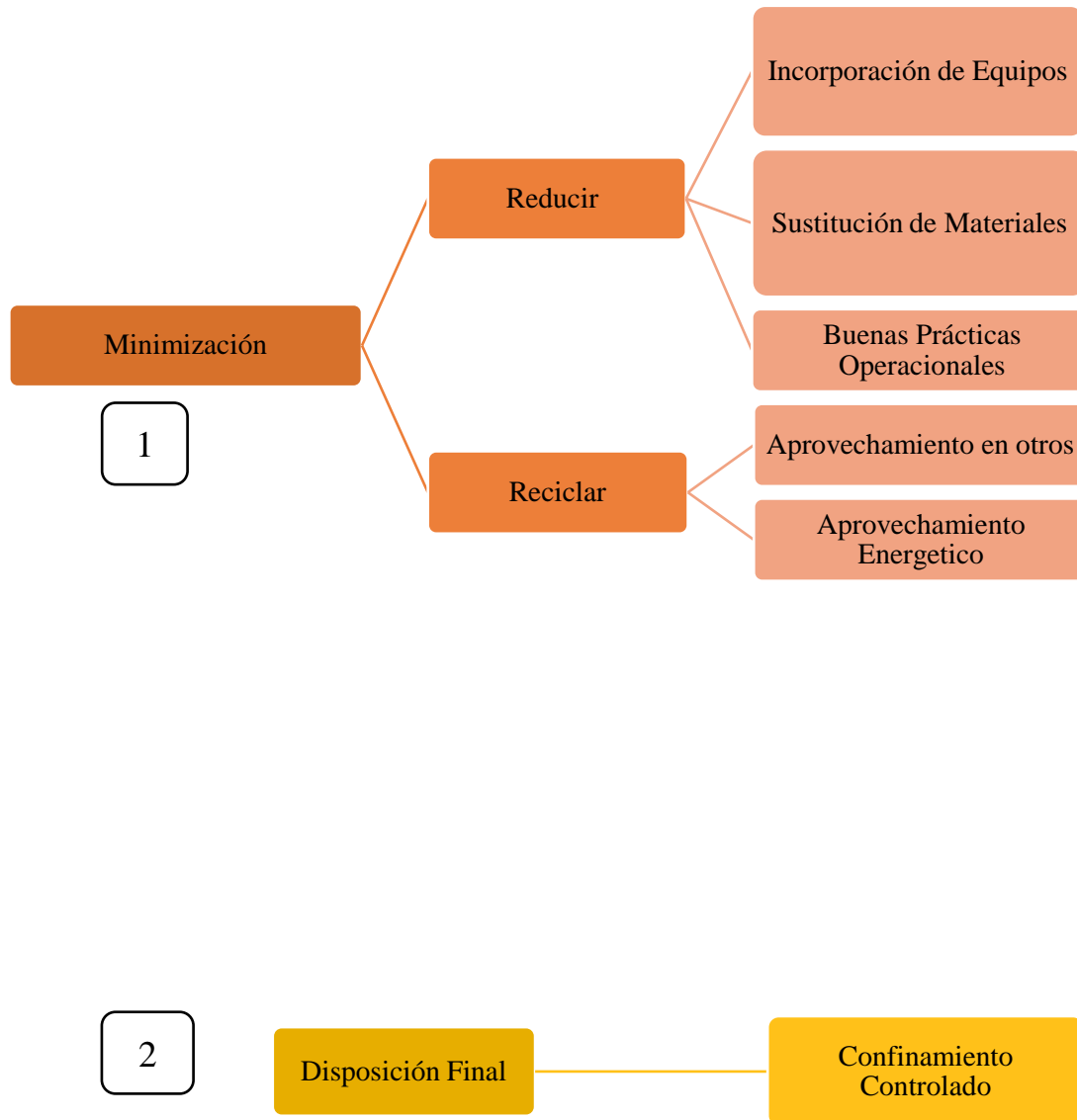


Figura AIII. 1 Esquema de priorización para los residuos peligrosos

11.- ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y MANEJO ADMINISTRATIVO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS.

El manejo de los residuos es considerado una actividad importante de acuerdo al sistema de administración ambiental de la promotente, ya que una de sus metas es reducir el volumen de generación y manejar los residuos de tal forma que no generen impactos al medio ambiente.

El personal que será el responsable del manejo de los residuos y de la administración del Programa, debe conocer los procesos productivos, los residuos que son generados, identificar y clasificar cuál es el residuo que se genera.

Las actividades necesarias para el manejo de los residuos y las personas a quienes les concierne la responsabilidad se definen en la Tabla 6

Tabla AIII. 6 Responsabilidades de manejo.

Tipo de residuo	Actividades de manejo					
	Acopio	Almacenaje	Empaque	Embarque	Transporte	Tratamiento
Residuos Peligrosos	Técnico Ambiental y Recolector				Empresa Autorizada	

12.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Todo el personal que labore en la unidad minera deberá tener conciencia de la importancia del manejo de los residuos para lo que se establecerán e implementaran medidas educativas, las campañas de sensibilización en el manejo de los residuos peligrosos de tal manera que se incluya lo siguiente:

- Platica de inducción a todo el personal de nuevo ingreso del correcto manejo de residuos peligrosos.
- Informar a los contratistas y proveedores de la clasificación interna de los residuos peligrosos y ubicación del almacén temporal de residuos peligrosos.
- El aspecto productivo – ambiental, la minimización de los residuos peligrosos y manejar responsablemente dichos residuos cuando sean generados, asimismo en las actuaciones que deberán tomar en caso de emergencia.
- La capacitación para la identificación de las condiciones y características de los residuos para su clasificación y separación en la fuente de generación.
- Prevención de contaminación a suelo y agua por residuos peligrosos.
- Implementación y correcta interpretación del plan de manejo de residuos.
- Corrección de cualquier deficiencia que afecte o imposibilite el desarrollo del presente plan de capacitación.

Es fundamental que la capacitación a impartir sea permanente durante las operaciones, para lograr los objetivos planteados.

Los medios que se utilizarán para realizar las capacitaciones y para divulgar el contenido de este plan de manejo serán:

1. Pláticas a todo el personal de nuevo ingreso
2. Piezas impresas de divulgación (trípticos, volantes, etc.).
3. Talleres y pláticas al personal que labore en la unidad.
4. Auditorias en cada área de trabajo y correcciones a desviaciones encontradas.

Los mecanismos así como los indicadores mediante los cuales se evaluará la implementación del presente Programa de Manejo serán los siguientes:

Tabla AIII. 7 Mecanismos e indicadores de evaluación

Actividad	Mecanismo a instrumentar	Indicadores de funcionamiento
Elaboración de talleres respecto al Manejo de Residuos Peligrosos	A través de personal con conocimiento en el tema de manejo de residuos peligrosos, se llevarán a cabo un taller al año; específicamente para el personal de mantenimiento y los técnicos ambientales, mismos que quedarán certificados mediante la obtención de un diploma de asistencia al personal asistente.	Número de personal interno y contratista capacitado, así como las áreas a las que pertenece.
Platicas y cursos de inducción al personal interno y contratista	Se realizarán cursos de inducción con temática ambiental, incluido el manejo adecuado de los residuos peligrosos a todo el personal de nuevo ingreso.	Número de personal interno y contratista registrados en los cursos de inducción.
Piezas impresas de divulgación	Se realizarán manuales, procedimientos y material visual para entregar a los diversos departamentos, así como contratistas que se encuentren laborando en el Proyecto.	Número de manuales, procedimientos entregados al personal interno y contratista, así como los volantes o trípticos repartidos en general.

13.- SEGURIDAD EN EL MANEJO

La Seguridad es aquella que se ocupa de las normas, procedimientos y estrategias, destinados a preservar la integridad física de los trabajadores y en este caso también del medio ambiente, de este modo la seguridad laboral en la industria y la disminución de riesgos de accidentes ambientales está en función de las operaciones de la empresa, por lo que su acción se dirige, básicamente para prevenir accidentes laborales y sirven para garantizar condiciones favorables en el ambiente en el que se desarrolle la actividad, capaces de mantener un nivel óptimo de salud para los trabajadores y garantías de no tener impactos ambientales adversos.

La seguridad en el manejo de los residuos peligrosos comienza desde la forma en la que se genera y se va separando para ir almacenando, en este proceso es importante contar con los depósitos necesarios y adecuados, así como las etiquetas para su correcta identificación. Se deberá de utilizar el equipo de seguridad personal necesario de acuerdo a las características del residuo que se va a manejar, disminuyendo con esto el riesgo a cualquier accidente.

Durante el transporte de los residuos peligrosos se tomarán todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamabilidad o reacción, entre ellas, su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos. Y a su vez evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias al medio ambiente.

El (EPP) que se deberá utilizar para el manejo de residuos, se considera de acuerdo a la peligrosidad o riesgos que pueda ocasionar. Como ejemplo el uniforme completo, guantes, mascarilla, zapatos de seguridad y lentes.

14.- CAUSAS DE GENERACIÓN

Tabla AIII. 8 Causa de generación de los residuos

Residuos peligrosos	Área de generación	Descripción
Aceite automotriz usado	Exploración	El aceite usado es generado por el cambio en las propiedades físico-químicas del mismo debido al tiempo de uso, también se debe a las reparaciones de la maquinaria y equipo, fugas de aceite, los excesos de lubricación, por derrames no intencionales, mantenimientos preventivos y correctivos.
Sólidos impregnados	Exploración	Estos pueden ser trapos y estopas contaminadas, madera contaminada, contenedores vacíos impregnados, basura contaminada, tierra contaminada. Se genera en el área de exploración

15.- ACCIONES DE MINIMIZACIÓN

- Tener programas de mantenimiento preventivo de acuerdo a las especificaciones del fabricante y calibraciones de los equipos de los procesos productivos, para su funcionamiento óptimo.
- Realizar entrenamientos periódicos al personal involucrado y generador de residuos para que aprovechen y utilicen adecuadamente los recursos y así no generar residuos innecesarios, así como fomentar la cultura de reducir, reciclar y reusar de acuerdo al manejo adecuado de los mismos.
- Tener evaluaciones o auditorias periódicas para la mejora del manejo de residuos, ayudándose con cantidades o información medible que permita visualizar la generación de residuos y pedir acciones concretas y metas a mediano y largo plazo para la reducción de los residuos.

Aceite automotriz usado. Se llevarán a cabo inspecciones para revisar los niveles, fugas, derrames y limpieza, cuando se encuentran irregularidades se ejecutan las acciones correctivas necesarias. Esto permite reducir en la fuente la generación del aceite automotriz.

Sólidos impregnados. Se promueve con los empleados la optimización en el uso de los materiales como equipos de protección personal (guantes, mandiles, etc.), absorbentes o trapos que entran en contacto con hidrocarburos o de cualquier fuga en los equipos que pudieran contaminar o entrar en contacto con algún sólido en el lugar.

16.- DIAGRAMAS DE FLUJO PARA EL MANEJO POR RESIDUO.

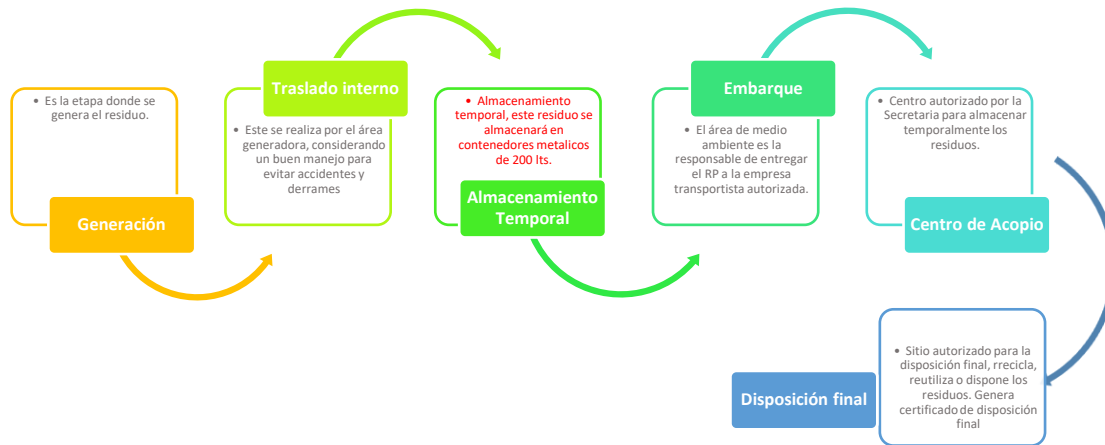


Figura AIII. 2 Diagrama Aceite Automotriz Usado

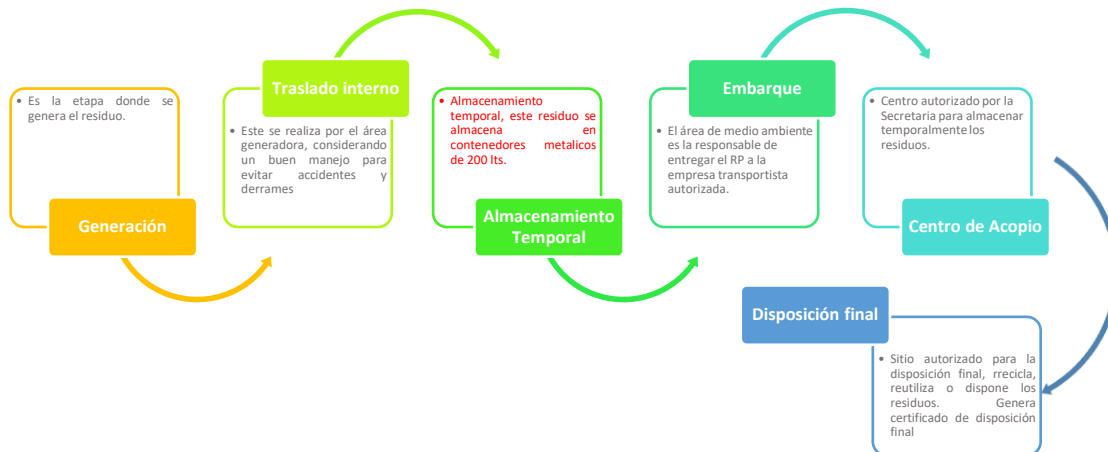


Figura AIII. 3 Diagrama de flujo de manejo de "Sólidos Impregnados"

17.- ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL

Almacenamiento.

El almacenamiento de los residuos es una labor importante porque de acuerdo a esta actividad depende la movilización de los residuos que pueda provocar un impacto.

Así mismo los almacenes representan un riesgo si no están en las condiciones de seguridad adecuada pudiendo ocasionar un riesgo hacia las personas, instalaciones y/o hacia el medio ambiente.

De acuerdo al artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las áreas de almacenamiento de residuos de los **microgeneradores** como lo es la promotente, deben cumplir con las siguientes condiciones que la tabla muestra.

Tabla AIII. 9 Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento

Condición
En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;
En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y
Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos



Figura AIII. 4 Ejemplo de recipiente para almacenar residuos peligrosos

18.- TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SUJETOS AL PLAN DE MANEJO

Las actividades de transporte de los residuos generados por la promotora, serán realizadas de tal manera que no se produzca algún tipo de riesgo hacia las personas, instalaciones y/o hacia el medio ambiente. Por tanto, se revisará que cuente con los respectivos permisos legales, mediante la obtención de una copia de la autorización correspondiente, para la realización de dichos trabajos y lograr el cumplimiento conforme a la normativa legal vigente para mantenerla en la carpeta legal que posee la unidad minera.

En el caso particular la recolección y transporte de residuos peligrosos, se verificará que cumplan con lo siguiente, según el artículo 85 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Condición
Verificar que los residuos peligrosos de que se trate, estén debidamente etiquetados e identificados y, en su caso, envasados y embalados.
Contar con un plan de contingencias y el equipo necesario para atender cualquier emergencia ocasionada por fugas, derrames o accidentes.
Contar con personal capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos
Solicitar al generador el original del manifiesto correspondiente al volumen de residuos peligrosos que vayan a transportarse, firmarlo y guardar las dos copias que del mismo le corresponden.
Observar las características de compatibilidad para el transporte de los residuos peligrosos.
Los residuos que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad no podrán ser transportados junto con ningún otro tipo de residuos peligrosos.

Los procedimientos para llevar a cabo el **transporte de residuos peligrosos** según el artículo 85 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se desarrollará de la siguiente manera:

Condición
Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.

19.- DISPOSICIÓN FINAL

Para realizar el último paso que es la disposición final, que es donde se depositan o confinan permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir y/o evitar su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos. Se realizará la contratación de una empresa especializada para ello.

La disposición final será la última opción a considerar en el manejo de los residuos peligrosos. Sin embargo, es justificable cuando la valorización o el tratamiento no sean económicamente viables, tecnológicamente factibles y ambientalmente adecuados.

ANEXO IV

PLAN DE CONTINGENCIAS



Noviembre del 2019

CONTENIDO

PLAN DE CONTINGENCIAS	1
1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- OBJETIVOS	1
3.- ALCANCE	1
4.- DESCRIPCIÓN DE CONTINGENCIAS	1
a) Clasificación de una contingencia.....	1
b) Fases de una contingencia.....	2
5.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN	2
a) Medidas generales de prevención.....	2
b) Medidas de prevención específicas.....	3
6.- PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO	3
7.- PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN	4
8.- PLAN DE ACCIÓN	4
a) Brigadas de Control	5
b) Objetivos	5
9.- PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE CONTINGENCIAS	6
Control inicial de contingencia y notificación.....	6
a) En caso de derrame de combustibles, aceites y lubricantes	7
b) En caso de incendio / explosión.....	7
c) En caso de fenómenos naturales	8
d) En caso de tormentas eléctricas y presencia de granizo.....	8
10.- MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL	9

PLAN DE CONTINGENCIAS

1.- INTRODUCCIÓN

Los riesgos están definidos como la posibilidad de daño, pérdida o perjuicio al sistema a consecuencia de la ocurrencia de situaciones anormales que podrían causar incidentes que afecten a potenciales receptores. Entre los posibles incidentes que se podrían generar en el Proyecto "**Exploración Pánuco**" están: incendios, fugas o derrames.

Para ello lapromovente pretende implementar un plan de contingencias que es una herramienta ágil y efectiva, para desarrollar acciones remediabes a circunstancias no previstas, para asegurar las condiciones de seguridad y preservar la calidad ambiental en la Zona de influencia.

2.- OBJETIVOS

Proveer información sobre los procedimientos a seguir para enfrentar adecuadamente posibles contingencias durante el desarrollo de las actividades de exploración y de esta forma minimizar los impactos que puedan ocasionarse sobre el ecosistema, los trabajadores y la operación, poniendo énfasis en los siguientes puntos:

- Prevalecer y garantizar la integridad (seguridad) física de los trabajadores.
- Contar con los mecanismos y las directrices necesarias para brindar una eficiente respuesta a situaciones de emergencia durante el desarrollo de las actividades diarias que se realizan.
- Reducir las causas de emergencia durante cada una de las etapas que comprende la exploración minera.
- Evitar accidentes en cadena que puedan ocasionar mayores incidentes.
- Mitigar las consecuencias de cualquier evento o incidente.

3.- ALCANCE

El presente plan abarca las operaciones que el Promovente ejecuta directamente. Este plan se aplica sobre materiales y productos considerados como peligrosos, los mismos que puedan ocasionar una contingencia (calamidad).

4.- DESCRIPCIÓN DE CONTINGENCIAS

a) Clasificación de una contingencia

Nivel 1: La situación puede ser fácilmente manejada por el personal de la empresa.

Nivel 2: No hay peligro inmediato fuera del área, pero existe un peligro potencial de que la contingencia se expanda más allá de los límites de la misma.

Nivel 3: Se ha perdido el control de las operaciones. Cabe la posibilidad de que haya heridos graves e inclusive muertos entre los trabajadores.

Nivel IV: Se ha perdido el control de las operaciones. Hay heridos graves o muertos.

b) Fases de una contingencia

De acuerdo a las características de la obra, las fases de una contingencia se dividen en detección y notificación, evaluación e inicio de la reacción y control.

Detección y Notificación: Al detectarse una contingencia durante el desarrollo de las tareas, la misma deberá ser informada al Supervisor y al Responsable de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Evaluación e Inicio de la Acción: Una vez producida la contingencia y evaluada por el supervisor y/o el Responsable de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, se iniciarán las medidas de control y contención de la misma.

Control: El control de una contingencia exige que el personal de la empresa esté debidamente capacitado para actuar bajo una situación de emergencia. Este control implica la participación de personal propio, como terceros capacitados en utilización de los elementos y disponer las obras y equipos necesarios para actuar en consecuencia.

5.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

a) Medidas generales de prevención

Las emergencias potenciales relacionadas con el proyecto y para las cuales, en caso de ser necesario, se aplicarán planes de respuesta a contingencias, son:

- Derrame de combustibles, lubricantes, aceites.
- Explosiones e incendios
- Desastres Naturales

Todas las acciones de respuesta a emergencias deberán estar dirigidas a salvar la vida de los trabajadores, proteger el medio ambiente y minimizar el daño a la propiedad. Las emergencias deberán ser manejadas adecuadamente por medio de la planificación y la respuesta apropiada de contingencias y estarán basadas en conducir las siguientes acciones:

- Identificación y reconocimiento de los riesgos significativos a la salud, seguridad y medio ambiente (Inventario de Riesgos).
- Planificación e implementación de acciones para eliminar o disminuir los riesgos.
- Revisión y verificación de la preparación y efectividad del plan de contingencia.
- Entrenamiento del personal en acciones de respuesta a contingencias. Dentro de la planificación cuidadosa de respuesta a contingencias deben estar contempladas las siguientes acciones:
 - La identificación de objetivos primarios.
 - Establecimiento de procedimientos de reporte y notificación.
 - Provisión y mantenimiento de equipo, sistemas necesarios y medios de comunicación.
 - Identificación e implementación de sitios riesgosos que incluye la utilización de alarmas sonoras.
 - Documentación de todas las acciones.
 - Normalización de la(s) operación(es).

La planificación de respuesta a contingencias facilitará la movilización rápida y el uso efectivo del personal y equipo necesario para las operaciones de emergencia. Los ejercicios y entrenamiento deberán ser llevados a cabo regularmente para asegurar la preparación adecuada del personal. La evaluación de los riesgos ambientales y la planificación de actividades del plan de contingencias deberán ser coordinadas con metas estratégicas y operacionales actualizadas.

b) Medidas de prevención específicas

En tanques de almacenamiento de aceite

- Señalizar el depósito de aceite con letreros de seguridad tales como: inflamable, no encender fuego, no fumar, e ingreso sólo personal autorizado.

Material inflamable

- Colocar extintores tipo polivalente antibrasa o comúnmente denominados ABCE, en lugares y forma accesible para el personal que ahí opera y verificar su contenido en todas las áreas donde se maneje combustibles y materiales inflamables. Los extintores deberán encontrarse de forma que sean accesibles al personal.
- Se deberá tener particular cuidado con las fuentes de calor (soldadura, cigarrillos, etc.) en las áreas de almacenamiento de combustible.

Manejo y operación de equipos

- Todos los empleados deberán estar entrenados en la ejecución apropiada y segura de cada una de sus funciones, incluyendo la manipulación adecuada de herramientas, equipo pesado, vehículos, etc. Todos los equipos que se vayan a emplear deberán ser previamente revisados para constatar su adecuado funcionamiento.

Todas las áreas

- Mantener la lista de teléfonos de emergencia y organigrama de notificación de contingencias, el mismo que deberá estar a la vista y en un lugar accesible.
- Conocer los procedimientos de notificación de contingencia.
- Colaborar con la brigada de contingencias en todo lo que se requiera.

Material mínimo requerido para el control de contingencias

Se tendrá a disposición del personal el material mínimo necesario para actuar efectivamente en caso de un incidente. Cada tres meses se realizará un inventario de los equipos y materiales manteniendo un stock mínimo necesario. El responsable de esta actividad es el Encargado de Obra.

Para controlar un evento casual, en el Centro de Respuesta a Emergencia se deberá tener como material y equipo mínimo, el siguiente;

- Bolsas plásticas resistentes para almacenar desechos contaminados
- Sacos de aserrín
- Extintores
- Herramientas menores (palas, picos, rastrillos, etc.)
- Cubetas
- Paños absorbentes

6.- PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

Entrenamiento del Jefe de Brigada

El técnico (Jefe de Brigada) que maneja las contingencias debe estar capacitado en los siguientes temas:

- Conocimientos generales de lo que son las sustancias peligrosas y los riesgos que éstas pueden presentar cuando se derraman.
- Capacidad para identificar, en breve y dentro de sus posibilidades, las sustancias nocivas para la salud.
- Saber evaluar la necesidad de recursos humanos y materiales adicionales, tomando en cuenta cuando y cuantos elementos son necesarios para controlar el peligro.
- Evaluación y pronóstico del riesgo.
- Selección y uso correcto del equipo de protección individual en caso de contingencia.
- Conocimiento de sistemas y materiales de control para contención de los derrames y de sustancias tóxicas, y la ubicación de los recursos a su alcance inmediato.
- Implementación de los procesos básicos de descontaminación.
- Saber cómo iniciar y usar los sistemas de comunicación de Contingencia.

Requisito de educación continua:

Una vez al mes se realizarán reuniones breves sobre seguridad industrial y respuesta a contingencias. El personal de brigada deberá recibir anualmente cursos retroactivos de capacitación y actualización; los cuales deberán ser certificados y los documentos de los mismos deberán permanecer en los archivos de la florícola. Será importante también la realización de simulacros de contingencias.

Evaluación del Plan

Evaluar y verificar los resultados del plan de contingencia y tomar los correctivos necesarios si es el caso. Para ello en la empresa se debe crear una herramienta de trabajo para el control y seguimiento del plan. Este plan deberá ser modificado y retroalimentado de acuerdo a las experiencias adquiridas en el manejo de contingencias durante su aplicación y después de cualquier incidente.

7.- PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN

Control inicial de contingencia y notificación

En caso de presentarse una contingencia el testigo procurará con todos los medios y recursos disponibles a su alcance, controlar la misma, sin poner en riesgo en su integridad física.

Si el testigo determina la imposibilidad de combatir el incidente, deberá inmediatamente proceder con lo establecido en el Instructivo de Notificación.

- El testigo también deberá recolectar y transmitir la siguiente información:
- Ubicación de la contingencia.
- Equipo involucrado.
- Tipo de ayuda requerida
- Daños materiales.

8.- PLAN DE ACCIÓN

Una vez notificado el siniestro, en caso de derrame, el Supervisor de Obra será el que comande el desplazamiento de los grupos de apoyo, los equipos y materiales para detener y mitigar el derrame. En caso de incendio y fenómeno natural, el Gerente, dispondrá un paro en el proceso total o parcial según la magnitud y rango del incidente, con el propósito de proteger las instalaciones y aislar el área afectada. Se restringirá si fuera necesario, el acceso a la zona del proyecto y el tráfico en la vía.

La convocatoria para la Brigada de Contingencias será la siguiente:

Activación del plan de contingencias

Evaluación Preliminar

- Solicitar asistencia a seguridad.
- Dimensionar la magnitud y el riesgo

Notificación Brigada de Contingencias

Operaciones

- Localización de la contingencia
- Alistamiento de equipos
- **Contingencia Localizada**

Acciones de Control

- Emergencia
- Reporte Actividades al Jefe de la Brigada

En caso de incendio

- Notificación al Cuerpo de Bomberos
- Notificación al Técnico de Mantenimiento

a) Brigadas de Control

Las brigadas de control de contingencias se organizarán según el análisis de riesgos que se ha realizado en el estudio. El número de componentes de las brigadas y la cantidad de material dependerá de:

- El peligro de incidencia y gravedad ofrecido por el riesgo a proteger
- La extensión y localización del mismo
- La posibilidad de recibir auxilio

Las brigadas de control de incidentes deberán ser:

- Organizadas con personal de responsabilidad en el establecimiento, conocedores de sus lugares de trabajo.
- Deberá formar como parte de la brigada un elemento con cargo de jefe.
- Los componentes de las diferentes brigadas usarán durante el trabajo distintivos especiales de identificación
- Deberán tener pleno conocimiento de la ubicación y funcionamiento de los equipos para control de contingencias.

b) Objetivos

- Que el personal conozca de la importancia y responsabilidad de su participación en las brigadas para el control de incidentes.
- Que el entrenamiento teórico-práctico sea aprovechado de la mejor forma
- Que todos los brigadistas tengan la oportunidad de participar.
- Definir funciones y responsabilidades a cada brigadista
- Aplicación en forma ordenada y coordinada los procedimientos elaborados en el Plan de Contingencias durante los incidentes.
- Utilizar la experiencia, conocimiento y habilidades de los integrantes de la brigada para que la operación sea efectiva.

- Cumplir con las Normas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y medio ambiente.

Conformación de Brigadas

Considerando la nómina del personal en todos los departamentos y en función de los turnos de trabajo, se elaborará una lista de personas que serán requeridas al momento de una contingencia.

Según los requerimientos la brigada de contingencias estará conformada por:

- Jefe de Brigada de Contingencias:
- Miembros de la Brigada de Contingencias:

Equipo de Protección Individual para Los Brigadistas

Es imprescindible la utilización del equipo de protección individual (EPI) antes de comenzar cualquier operación de contingencia. Este se compone de: protección respiratoria, ojos, manos y pies.

Antes de empezar a realizar el trabajo, revise la ropa y el equipo de protección adecuados para las operaciones de limpieza y contención. La falla en el uso del equipo o rehusarse a hacerlo, es causal de una acción disciplinaria, e incluso del despido.

El siguiente equipo de protección individual podrá almacenarse en la central de la brigada de contingencia (Centro de Respuesta de Emergencias) y será transportado al sitio que se requiera, cuando se presente una contingencia (calamidad).

- Protectores faciales y anteojos.
- Ropa de protección (delantales y pantalones de protección).
- Equipo de protección respiratoria (Mascarillas con filtros en cara completa)
- Ropa de trabajo retardante de fuego (en caso de incendio).

Entrenamiento y Simulacros

El personal que participe y forme parte de las brigadas de contingencia, deberá estar preparado para efectuar los simulacros en cualquier sitio con el objeto de ir adquiriendo destreza, eficiencia y seguridad. A medida que se lleve a cabo las simulaciones y se evalúe el plan, se lo ajustará para un óptimo funcionamiento.

9.- PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE CONTINGENCIAS

Control inicial de contingencia y notificación

En caso de presentarse una contingencia el testigo procurará con todos los medios y recursos disponibles a su alcance, controlar la misma, sin poner en riesgo en su integridad física. Si el testigo determina la imposibilidad de combatir el incidente, deberá inmediatamente proceder con lo establecido en el Instructivo de Notificación.

Control de derrames

¿Por qué se producen los derrames?

Un derrame de materiales peligrosos es la emisión accidental o intencional de sustancias en el medio ambiente, causando su deterioro por contaminación y/o que tiene como consecuencia la intoxicación de un ser humano. Para controlar el derrame de sustancias peligrosas se requiere de un conocimiento y adiestramiento técnico al respecto. Los materiales peligrosos se pueden derramar repentinamente de los envases que los contienen ya sea por accidente, negligencia o por prácticas rutinarias efectuadas en el transporte, manipulación y almacenamiento. Así también los fenómenos naturales como: sismos, y otros, pueden provocar derrames. Los

materiales peligrosos son envasados en recipientes compatibles y estables, capaces de prevenir su fuga; sin embargo, estos pueden fallar por causas mecánicas o por reacciones químicas o térmicas.

Procedimiento

1. El testigo del incidente debe reportar. Siguiendo el Instructivo de Notificación de incidentes y de acuerdo al organigrama establecido.
2. El Supervisor será quien comande el desplazamiento de los grupos de apoyo, los equipos y materiales para detener y mitigar el derrame.
3. Una vez que la brigada llegue al lugar de la contingencia deberá realizar lo siguiente:
 - Se establecerán los perímetros de trabajo.
 - Se evacuará a los trabajadores que se encuentren cerca al lugar.
 - De existir accidentados, se rescata y transporta las víctimas a una zona segura.
 - De ser necesaria la evacuación de heridos serán transportados al centro de atención médica más cercana.

a) En caso de derrame de combustibles, aceites y lubricantes

1. El personal que va a realizar el control del derrame deberá usar el Equipo de Protección Personal completo.
2. Nunca dejar libre al combustible para que se derrame sobre el suelo o a ningún curso hídrico u otros.
3. Fijar con tierra, arena o aserrín el derrame, para evitar su desplazamiento a corrientes de agua, canales de agua o pozos profundos.
4. Si el derrame ocurrió en el área de exploración: colocar aserrín o paños absorbentes sobre el derrame y recolectar el material absorbente contaminado.
5. Si el derrame ocurrió en suelo que no está cementado remover el suelo contaminado manualmente con la ayuda de palas.
6. El jefe de brigada declara el área segura. Ordena el retiro de la brigada y libera el área de la contingencia. El lugar queda rehabilitado.
7. El supervisor al mando de la operación dará la Información Oficial y se reportará personalmente (no se debe delegar) al Gerente.

Control de Incendios

Podrá existir posibilidad de fuego por las siguientes causas:

- Sobre calentamiento de origen mecánico;
- Soldadura en áreas de riesgo;
- Descuido en el manejo de combustibles; y
- otros.

b) En caso de incendio / explosión

1. El testigo del incidente debe reportar.
2. Activar alarma sonora mediante silbato.
3. Restringir el fuego, si es pequeño, utilizando el extintor más cercano de acuerdo al tipo de incendio.
del extintor Material ardiendo
 - a) Sólidos orgánicos como madera, papel, carbón
 - b) Líquidos como gasolina, aceite, etc
 - c) Eléctricos: todos los materiales donde el voltaje está en sitios como motores y generadores
4. El Jefe Técnico y/o Jefe de Brigada dispondrá un paro en el proceso total o parcial según la magnitud y rango del incidente, con el propósito de proteger las instalaciones y aislar el área afectada. Se restringirá si fuera necesario, el acceso a la zona del proyecto y el tráfico en la vía.

5. Si el fuego se vuelve incontrolable con los equipos menores. Retirarse y evacuar el área. Dar aviso al cuerpo de bomberos.
6. De ser el caso dirigir la evacuación del personal hacia una zona segura y se realizará un conteo del personal para reporte de víctimas.
7. El supervisor al mando de la operación dará la Información Oficial y se reportará personalmente (no se debe delegar) al gerente de la unidad.

NOTA: Es importante que todos los extintores sean revisados para que tengan un buen funcionamiento y con niveles de presión adecuados para una emergencia.

c) En caso de fenómenos naturales

- Se pondrá en práctica el plan de acción practicado previamente. Será importante que cada empleado mantenga la calma, para actuar de manera segura, ordenada y rápida.
- Se instruirá al personal para alejarse de manera prudente de sitios peligrosos, derivándolos a las zonas seguras previamente identificadas.
- Se apagarán todos los equipos susceptibles a sufrir fallos por el movimiento de tierra.

d) En caso de tormentas eléctricas y presencia de granizo

Antes:

- Verificar que no haya árboles en mal estado en los alrededores, ya que pueden caer durante una tempestad y causar daños y heridos.
- Tener a mano el kit de emergencias
- Todos deben saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario.
- Establecer un punto de reunión.
- Evaluar la posibilidad de instalar un pararrayos.

Durante:

Si se encuentra en edificios:

- No tocar equipos eléctricos o teléfonos, porque los relámpagos pueden conducir su descarga a través de los cables. Los televisores son particularmente peligrosos en estos casos.
- Escuchar una radio a pila o televisión para obtener noticias de la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
- Apagar y desconectar equipos que puedan verse afectados con las descargas eléctricas o cortes de energía.

Si se encuentra en el exterior:

- Si no hay ninguna estructura disponible, ir a un lugar abierto y encucillarse cerca del suelo, lo más pronto posible.
- Si se encuentra en un bosque, ubicarse en un área de árboles bajos. Nunca ponerse bajo un árbol grande que esté aislado en el campo.
- Estar atento a posibles inundaciones en áreas bajas.
- Al encucillarse hacerlo con los codos en las rodillas y cubrirse los oídos con las manos.
- Evitar las estructuras altas como torres, árboles altos, cercos, líneas telefónicas o tendido eléctrico.
- Alejarse de elementos que naturalmente atraen los rayos, como tractores, bicicletas o equipamiento de camping.

- Alejarse de ríos, lagos u otras masas de agua.
- Retirar todos los objetos metálicos que se encuentren cerca.

Si se encuentra en un auto:

- Estacionar el auto en un lugar abierto donde no hayan árboles que puedan caer sobre el vehículo.
- Permanecer en el auto y poner las luces intermitentes hasta que pase la lluvia fuerte.
- Evitar los caminos inundados.

Granizo:

El granizo se produce en muchas tormentas fuertes. Puede ser tan pequeño como un poroto o tan grande como una pelota de ping-pong y puede ser muy destructivo para plantas y cosechas. En una granizada, ponerse bajo techo de inmediato.

Después:

- Ver si hay personas heridas. Una persona que ha sido impactada por un relámpago no tiene una carga eléctrica que pueda afectar a otras personas.
- Si la persona ha sufrido quemaduras, buscar ayuda de primeros auxilios y llamar a un servicio de emergencia de inmediato.
- Las quemaduras pueden estar donde la persona recibió el impacto del rayo. Si el impacto ocasionó que el corazón de la víctima se detuviera, dele resucitación cardiopulmonar hasta la llegada del servicio de emergencia.
- Informar a las empresas de servicios de caídas de cables.
- Manejar el auto sólo si es necesario, ya que los caminos pueden contener elementos que haya arrastrado la tormenta, lo que los hace más peligrosos.
- Escuchar la radio o la televisión para obtener información sobre la emergencia y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.

10.- MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL

Cuando la emergencia cause daños a terceros deberá adoptar medidas de compensación. Si la contingencia causa daños al entorno, se requerirá de remediación ambiental.

Para el cumplimiento de las medidas de compensación y remediación se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Determinar el total de personas y áreas afectadas por el siniestro.
- Análisis de costos de las compensaciones y de la remediación ambiental.
- Coordinar con los afectados la forma de compensación más adecuada.
- Seleccionar alternativas de remediación ambiental.
- Coordinar con la autoridad competente la autorización y permiso para ejecutar las medidas de remediación ambiental.
- Llevar un registro de seguimiento de las compensaciones y las medidas de remediación.
- Elaborar un informe y manifestar los resultados de la compensación y remediación ambiental.

ANEXO V

PROGRAMA DE REHABILITACION



Noviembre del 2019

CONTENIDO

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO GENERAL	1
Objetivos específicos.....	1
3. ALCANCES	1
4. METODOLOGÍA	2
Materiales y equipo	2
Método de Plantación.....	2
Densidad de plantación	2
Fecha de plantación	3
Preparación del terreno.....	3
Localización de sitios seleccionados para la plantación.....	4
Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia.....	4
5. CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	4
6. MONITOREO	4
7. INFORME DE AVANCES Y ACTIVIDADES	4
8. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla AV. 1 Posibles especies a emplear.....	2
Tabla AV. 2 Calendario de actividades	4

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía AV. 1 Ejemplo de des compactación del suelo por medios manuales 1.....	3
Fotografía AV. 2 Ejemplo de des compactación del suelo por medios manuales 2.....	3

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en realizar una campaña de barrenación, la cual incluye un total de **7 planillas**, lo cual puede definirse como un proyecto de pequeña escala o magnitud. La ubicación precisa de las planillas de barrenación se situarán sobre áreas afectadas, es decir sobre caminos existentes y áreas agrícolas todos ellos ajenos a la promovente. Aun y cuando los trabajos realizados son sobre áreas previamente impactadas, se espera una generación de impactos adversos como benéficos para la región donde se desarrollará el proyecto.

Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por la preparación del sitio, operación, mantenimiento y sobre todo abandono del sitio donde se deberá de dar un adecuado cierre del proyecto y restauración de las áreas solicitadas.

El Programa de rehabilitación está encaminado a mitigar los impactos ambientales que se presentaran durante las diferentes etapas del proyecto como una medida de conservación y mitigación de impactos generados por el proyecto.

Para lograr los objetivos planteados, se propone la inducción de pastizales en la zona contemplada para los trabajos. Para una correcta inducción de organismos, se tiene programado la propagación de pastos que cuenten con gran adaptabilidad al medio a intervenir. Se tomaron en cuenta características físicas como climatología, geología, edafología e hidrología, así como las características biológicas de las especies.

Las etapas que componen el programa de rehabilitación incluyen actividades como des compactación del suelo y escarificado ya que, debido a la continua utilización de maquinaria pesada, se presenta cierto grado de compactación con la consecuente pérdida de estructura. Así mismo, la finalidad del programa es asegurar el mejoramiento de las propiedades estructurales del suelo, la rugosidad, la tasa de infiltración y en consecuente, disminución del escurrimiento superficial y pérdida de suelo derivado del arrastre de agua. Posteriormente es necesario establecer una cubierta vegetal, que consiste en reincorporar organismos en zonas degradadas o alteradas.

2. OBJETIVO GENERAL

Restituir o rehabilitar los espacios afectados con la finalidad de proteger y conservar el suelo a través de la inducción de pastos, con el objeto de propiciar un estado mejor al que actualmente guarda estas superficies fragmentadas, así como promover un mejoramiento de las condiciones ambientales.

Objetivos específicos

- Consolidar la rehabilitación de la zona contemplada en el proyecto.
- Prevenir la erosión en suelos desnudos como resultante de las actividades propias del proyecto.
- Restaurar y conservar los ecosistemas forestales deteriorados, a fin de reducir la erosión, mantener y promover la biodiversidad.
- Desarrollar condiciones óptimas para el desarrollo de especies acordes al medio circundante para ayudar a la recolonización natural y al mantenimiento del equilibrio ecológico de especies.

3. ALCANCES

De acuerdo con los objetivos del Programa de rehabilitación, se implementarán los métodos y técnicas de inducción de pastizales en las zonas deterioradas durante el proyecto, así mismo se busca lograr lo siguiente:

- Establecimiento de pastizales dentro de las áreas solicitadas

- Se propondrán las técnicas de plantación eficientes para la zona.
- Se presentarán las acciones de mantenimiento y seguimiento de los organismos incorporados garantizando la sobrevivencia de los organismos.
- Generar una reducción considerable de impactos negativos de la superficie contemplada con la finalidad de generar un equilibrio ecológico.

Es de suma importancia mencionar que actualmente el proyecto plantea emplear los caminos existentes para trasladarse, así como el hacer planillas de barrenación dentro de ellos, por lo que estas superficies no podrán ser rehabilitadas, pues son caminos comunales empleados por las localidades de la región. Pero para el resto de las áreas como áreas agrícolas se aplicará el presente programa en su totalidad.

4. METODOLOGÍA

Materiales y equipo

El material está contemplado para un equipo de trabajo de 10 personas y operadores de maquinaria

- 3 palas
- 3 picos
- 3 azadones
- 3 rastrillos
- 1 tinaco con capacidad de 1000L
- 30m de manguera plástica para el tinaco
- Enraizador
- Fertilizante
- 1 kg de semillas

Método de Plantación

La selección de especies de gramíneas, fue realizada por la presencia de las mismas dentro de la región, mismas que tendrán una mayor probabilidad de supervivencia. Para tener una mayor riqueza biológica con este programa se recomienda mezclar las semillas.

Tabla AV. 1 Posibles especies a emplear

Nombre científico
<i>Andropogon Gerardii</i>
<i>Bouteloua Alamosana</i>
<i>Bouteloua Curtipendula</i>
<i>Bouteloua Hirsuta</i>
<i>Eragrostis Mexicana</i>
<i>Sorghum Halepense</i>

Densidad de plantación

La densidad a emplear será la cantidad recomendada de **5 kg** de semilla pura viable (SPV/ha), según lo establece el INIFAP. Por lo tanto, para el proyecto se empleará una cantidad mayor del germoplasma para asegurar su establecimiento, por ello se emplearán **1 kg** de semilla de acuerdo a la superficie de **.003** ha contempladas en el proyecto.

Fecha de plantación

La fecha de plantación será preferentemente en la época de lluvias, la cual para la zona es durante el periodo de junio –agosto, ya que en este periodo las plantas cuentan con mayor tiempo para establecerse y su probabilidad de supervivencia se incrementa notoriamente, sin embargo, al ir finalizando cada planilla será el momento en que se realicen las actividades de restauración y por consiguiente la plantación.

Preparación del terreno

Con la finalidad de mejorar las condiciones del suelo una vez realizadas las labores en cada planilla del proyecto, se tiene contemplado la adecuación del terreno mediante técnicas de escarificación y des compactación del terreno por medios manuales, al ser superficies reducidas.



Fotografía AV. 1 Ejemplo de des compactación del suelo por medios manuales 1



Fotografía AV. 2 Ejemplo de des compactación del suelo por medios manuales 2

Localización de sitios seleccionados para la plantación

El área seleccionada para la ejecución del programa de rehabilitación, será sobre las áreas afectadas, posterior a que las actividades hayan finalizado en cada planilla.

Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia

En caso necesario se aplicará fertilizante, el cual deberá ser orgánico.

5. CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

Fecha de siembra: El periodo de siembra es en base al avance que se tenga, pues una vez concluido los trabajos en cada planilla, se realizarán los trabajos de escarificación y des compactación del suelo para posteriormente sembrar los pastos.

Mantenimiento: En caso necesario se aplicará fertilizante, el cual de preferencia será orgánico para asegurar la sobrevivencia de los organismos o bien nuevo tirado de semillas.

Las actividades a realizar, así como las fechas para su ejecución se presentan en el siguiente cuadro, las cuales comprenden: preparación del terreno, siembra y mantenimiento, evaluación de las áreas intervenidas, así como actividades complementarias.

A continuación, se presenta el calendario de actividades que deberán ejecutarse para el establecimiento de pastizales en la zona.

Tabla AV. 2 Calendario de actividades

Actividad	Año 1											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Preparación del terreno (Des compactación y estratificación)												
Siembra												
Monitoreo												
Actividad	Año 2											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												

6. MONITOREO

Se monitoreará las planillas realizadas para evaluar las condiciones de la vegetación establecida. Las inspecciones serán consecutivas posteriores al establecimiento de la siembra, las cuales serán programadas dos veces al año para procurar el desarrollo óptimo de organismos y su sobrevivencia.

7. INFORME DE AVANCES Y ACTIVIDADES

Esto estará en función de lo que defina la autoridad en el resolutivo; no obstante, como se mencionó en el apartado anterior, se prevén evaluaciones en el primer año de realización de actividades, siendo que los resultados serán reportados mediante el informe semestral de actividades en un periodo de 2 años.

8. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Sierra, V. & C. Ramírez 2014. Paquete tecnológico para la siembra de pastos en los agostaderos de Chihuahua, Centro de Investigación Regional Norte Centro Sitio Experimental La Campana, INIFAP, Aldama Chihuahua.

ANEXO VI

Acta constitutiva, Poder Legal e IFE



Noviembre del 2019

ANEXO VII

Espaciomapas



Noviembre del 2019

ANEXO VIII

Coordenadas



Noviembre del 2019

ANEXO IX

Formatos digitales del proyecto KML, KMZ, Shape, DXF (Autocad 2013)



Noviembre del 2019