



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

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

MIA Particular

Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular

[MINA PIMA 5-B]

Mpio. Baviácora, Sonora

Capítulo I

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Mina Pima 5-B.

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

2. Minería.

I.1.2.2. Subsector

2.9 Minería no metálica.

I.1.2.3. Tipo de proyecto

2910 Exploración, explotación y beneficio de minerales de sílice.

I.1.3. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en terrenos propiedad de Juan Trejo Córdova, en el Ejido Mazocahui en las coordenadas geográficas 29°33'42" de latitud norte y 110°08'59" de longitud oeste, aproximadamente a 3.78 kilómetros al Noroeste de la localidad de Mazocahui, Municipio de Baviácora, Sonora, desde hace varias décadas se ha venido realizando la extracción y beneficio de mineral de sílice, amparada en el título de concesión minera No. 243790.

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto de acuerdo a sus reservas tiene una vida útil de explotación de 20 años minando y procesando a razón 3,200 toneladas promedio mensuales de mineral.

Sin embargo la Unidad Minera se estima requiera hasta de seis meses para llevar a cabo la rehabilitación del tajo.

I.1.5. Presentación de la documentación legal:

El área del Proyecto se ubica en terrenos del predio conocido como La Pima 5-B, perteneciente a la localidad de Mazocahui, Municipio de Baviácora, Sonora. Se cuenta con una carta de compromiso de arrendamiento de los propietarios de este predio (VER ANEXOS). Dicha anuencia ha sido otorgada a favor y debidamente requisitada ante las instituciones correspondientes para ello.

El predio involucrado en el proyecto es propiedad privada, se tiene un contrato de arrendamiento entre el Promovente y el concesionario del lote minero, para llevar a cabo las diferentes actividades a que haya lugar y que sean necesarias para el desarrollo del proyecto minero. (VER ANEXOS).

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social :

Jesús Armando Montaña Ortiz.

I.2.2. Registro Federal de Causantes (RFC)

I.2.3. Nombre del representante legal:

Jesús Armando Montaña Ortiz.

I.2.4. Cargo del representante legal:

Propietario.

I.2.5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social:

MCI Ramón Antonio Castrejón Lemus

I.3.2. RFC:

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Ing. Ramón Antonio Castrejón Lemus.

Prestador de servicios ambientales emitido por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora con el No: CEDES-12/09-RACL-025-12/09(F), según oficio No. COT-034/09.

Certificado como Responsable Ambiental por la Universidad de Sonora Unidad Regional Sur y la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, con expediente No.: NVO-USURS-CEDES-015-01/09.

I.3.4. Dirección del responsable del estudio.

Capítulo II

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

Con el presente proyecto minero, se pretende el desarrollo de una unidad minera de beneficio de mineral de sílice a pequeña escala a partir de un yacimiento mineral con reservas económicas probadas, y susceptibles de ser explotadas en un tiempo estimado de 20 años minando y procesando a razón 3,200 toneladas promedio mensuales de mineral.

El área de explotación fue y es en las últimas dos décadas escenario de trabajos en los que se llevaba a cabo la explotación minera de sílice, el cual es extraído por método de tajo abierto, triturado y transportado para su uso en la fundición de concentrados de cobre en las unidades minero metalúrgicas localizadas en Cananea y Nacozari.

Tomando como base lo anterior, podemos decir que el área del proyecto y su zona de influencia, han sido de gran importancia para la actividad minera. Sumando los trabajos recientes la definen o posicionan como fuente potencial natural de uso minero.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El Proyecto Mina Pima 5-B, se localiza dentro de una concesión denominada PIMA 5-B, la cual, han sido explotadas por más de dos décadas para la extracción de mineral de sílice, dada su calidad y cercanía con las unidades minero metalúrgicas cupríferas localizadas en Cananea y Nacozari, para la fundición de concentrados de cobre (cabe aclarar que actualmente, solamente en la unidad localizada en Nacozari es demandado dicho mineral).

El área donde se pretende extraer el mineral, corresponde a una sección que ya fue explotada, requiriendo solamente su rehabilitación.

El polígono que se destinará para la explotación del mineral, se encuentra actualmente impactado, por los trabajos anteriores, donde se extrajo el material mediante el método de Tajo o a Cielo Abierto. Este método de explotación es el mismo que se pretende utilizar para el proyecto Mina Pima 5-B, el cual generalmente es usado cuando los yacimientos son de gran tamaño, presentan una forma regular y están ubicados en la superficie o cerca de ésta.

Este es un proceso eficiente en la medida en la que el costo de extraer el mineral (incluyendo la movilización de material no comercial que los cubre) sea menor que el precio de comercialización del mineral a extraer. En el tajo abierto se ve generalmente, como un gran tazón y este se va construyendo en la medida en que la operación va avanzando tanto en forma lateral como a profundidad. A medida que se va trabajando, se genera una especie de anfiteatro (por su forma escalonada) cuya forma puede ir cambiando en la medida en que avanza la operación. Si bien el concepto de una mina de tajo abierto es sumamente básico, su concepción y desarrollo involucra un planeamiento complejo.

Tomando en cuenta que la roca está fragmentada y que su dureza permite su extracción mediante maquinaria, no se prevé la utilización de explosivos. Mediante tractor, se cortará y fragmentará la roca a un tamaño que permita su cargado y acarreo al área de trituración.

El material clasificado con contenido de interés se transporta a otro sitio para su trituración, molienda y posterior acarreo al cliente, mientras que el material que no tiene contenido económico viable clasificado como de desecho o tepetate se vierte en el mismo tajo en áreas condenadas, cabe aclarar que la relación de mineral tepetate es mayor a 10:1, esto es se extraerán 10 volúmenes de mineral por a lo más no de tepetate.

II.1.2 Selección del sitio.

El criterio para la elección del sitio se da por la naturaleza de sus componentes mismos que se han fundamentado mediante la realización de detallados estudios de localización, geológicos y mineros, en un área que corresponde a la continuación de las áreas que estuvieron bajo explotación con anterioridad y donde ya existen obras mineras.

El terreno se ubica dentro de tierras aptas para el aprovechamiento del mineral. Estas son tierras en las que no es posible el establecimiento de praderas cultivadas que sustenten comunidades vegetales diferentes del pastizal. Por otro lado, tampoco existen especies aprovechables y las condiciones físicas del terreno no permiten la movilidad del ganado.

El objetivo del proyecto es continuar con viejos desarrollos y explotación minera, particularmente con la obtención de mineral de sílice a través de de la explotación de depósitos en terrenos cerriles. Con la rehabilitación de un tajo, destacará la promoción de las actividades productivas y el desarrollo regional generando empleos directos y a su vez un saneamiento de la economía del lugar, lo que permitirá el arraigo de los pobladores de la región. Otro de los beneficios directos que traerá consigo, será la ampliación de la infraestructura de comunicación, en especial, los caminos vecinales que habrán de servir de igual modo al desarrollo económico y social del estado.

En cuanto a la justificación técnica, el área a ser afectada no presenta alguna actividad preponderante en el quehacer económico del municipio, esto se debe a que la capacidad de carga del terreno no permite el desarrollo ideal de la actividad pecuaria o agrícola, por tal motivo se tiene que la mina no va a afectar significativamente cualesquier actividad económica que se haya presentado en los terrenos en desarrollo.

Por otra parte el uso potencial del suelo en la región, denota la baja relevancia agrícola, pecuaria y forestal de llevarse a cabo. El costo ambiental que se generará con este uso será de moderado a leve, ya que existen trabajos del mismo tipo en el sitio y estos de manera natural pueden ser subsanados.

Por lo anterior, y en vista que el uso propuesto traerá más beneficios que cualesquier otra actividad en el predio, y que las actividades a desarrollar tendrán apego a Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y a toda legislación existente solicitamos las autorizaciones correspondientes para la actividad minera que aquí se pretende.

Los yacimientos mineros se encuentran donde la génesis geológica los ha producido. Su composición, a veces irrepitable, no permite establecer alternativas de localización, aunque sí alternativas de proyectos de explotación. En cuanto al modo de realizarse en búsqueda del mínimo impacto, por lo que se ha determinado el sitio de acuerdo a los siguientes criterios:

Características Físico-Químicas del material del terreno.

- Características geológicas y mecánicas del sitio
- Accesibilidad a zona de explotación
- Distancia al banco hacia centros de consumo.
- Disponibilidad y anuencia del predio por parte de los ejidatarios.

Criterios Económicos.

- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico, para los propietarios del predio.
- El uso actual del suelo del predio no representa una fuente de ingreso a los poseedores.
- Se genera una fuente importante de empleo e ingreso en la zona.
- Se satisface la demanda de este tipo de material para las necesidades del mercado local.

Criterios Ambientales.

- No se localiza en áreas naturales protegidas, arqueológicas e históricas.
- No se encuentra en zonas de preservación ecológica, ó de restauración prioritaria ó de fomento ecológico definidas en los planes de desarrollo urbano del municipio y del estado.
- No compromete la biodiversidad, ni pondrán en peligro especial alguna de flora o fauna.
- La zona será restaurará de manera natural una vez que se concluya con la actividad planeada o sea al fin de la vida útil de la mina.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se localiza en terrenos propiedad de Juan Trejo Córdova, en el predio conocido como La PIMA 5-B, del Ejido Mazocahui en las coordenadas geográficas 29°33'47.82" de latitud norte y 110°09'3.11" de longitud oeste, aproximadamente a 3.78 kilómetros al Noroeste de la localidad de Mazocahui, Municipio de Baviácora, Sonora desde hace varias décadas se ha venido realizando la extracción y beneficio de mineral de sílice, amparada en el título de concesión minera No. 243790, municipio de Baviácora, Sonora.

El área de extracción tendría la siguiente ubicación:

Zona	Vértice	Coordenada UTM		Región
		Oeste	Norte	
Tajo	1	582220	3270652	12
	2	582202	3270690	12
	3	582224	3270661	12
	4	582281	3270742	12
	5	582280	3270654	12
	6	582333	3270717	12

II.1.4 Inversión requerida.

El monto de capital de inversión inicial requerido para la preparación del terreno, construcción de la infraestructura principal, auxiliares y de apoyo, así como para la adquisición de maquinaria y equipo, a realizarse en seis meses, será del orden de \$ 3'524,000.00 M.N.

Para la operación y mantenimiento del proyecto, considerando su vida útil, se considera monto total acumulado y estimado del orden de \$ 17'920,000.00 M.N.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

La superficie total del polígono en el que queda comprendido el desarrollo minero en el predio La Pima 5-B, en el ejido Mazocahui, municipio de Baviácora, Sonora, es de alrededor de 2.00 hectáreas aproximadamente distribuidas de la siguiente manera.

USO	SUPERFICIE OCUPADA	
	m ²	%
Tajo	20,000.00	100.00%

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El total de la superficie se encuentra ya desprovista de la vegetación, derivado del desarrollo de actividades mineras llevadas a cabo con anterioridad. Esta superficie representa el 100 % de la superficie del predio, además existen caminos de terracería o brechas.

Estas son tierras en las que no es posible el establecimiento de praderas cultivadas y que sustentan comunidades vegetales diferentes del pastizal son utilizadas para la explotación minera, en cuya composición existen especies aprovechables y en donde las condiciones físicas del terreno permiten la movilidad del ganado bovino y caprino.

Estos predios cuentan con una buena aptitud para el desarrollo de especies forrajeras, en cuanto a las características de la vegetación aprovechable, presentan baja aptitud dado el tipo de vegetación que aquí se presenta.

La zona del proyecto las tierras son aptas para uso forestal domestico en los que la vegetación está constituida por comunidades cuya naturaleza o condición, permite la extracción de productos en forma restringida, únicamente para su utilización directa con fines domésticos. La condición de la vegetación actual tiene un nivel bajo y en cuanto la extracción de los productos forestales es de mediana aptitud.

La actividad agrícola es nula, debido principalmente al tipo de terreno poco profundo, con buena presencia de grava, así como falta de materia orgánica, además de las condiciones topográficas aunque no es un terreno muy accidentado. La actividad mencionada no es, primeramente ni fácil de establecerse, ni fácil de sostenerse.

No se localizan cuerpos de agua o manantiales dentro del predio, se tiene la presencia de algunos cauces efímeros. Cercanos al área de influencia del proyecto, no se observa la presencia de embalses o cuerpos de agua.

No se tiene la presencia de zonas federales, o áreas especiales o en protección cercanas al área del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El predio se localiza en una zona No Urbana relativamente cerca de la comunidad La Aurora y Mazocahui. Cuentan actualmente con servicios de energía eléctrica y agua obtenida de pozos.

No se establecerán servicios de apoyo y provisionales, tales como: almacén provisional de materiales y herramientas, patios de maniobras y de taller para la reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria, almacén para reactivos y

residuos peligrosos polvorín, comedor y laboratorio, en caso de requerir de estos servicios se hará uso de los que se ofrecen en la región.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa General de Trabajo.

En programa general de trabajo que se ha establecido para la rehabilitación y operación de la mina se señala a continuación:

Actividad	AÑO											
	1	2	3	4	5	...	16	17	18	19	20	21
Gestión de permisos												
Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones												
Rehabilitación de Tajo, Rampas de Acceso y Caminos de Acarreo												
Tepetatera												
Proceso de Minado												
Transporte												
Clausura												

II.2.2 Preparación del sitio.

Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones

La extracción del mineral del yacimiento, se hará mediante tajo a cielo abierto. Se iniciará con un frente de descapote del material estéril que cubre al mineral, por medio de roturación y ripper con tractores bulldozer y excavadoras; cargador frontal y camiones de carga de alto perfil, que transportará y depositará el material en área de tepetatera.

Se hará la apertura de la rampa principal descendente a los futuros frentes de extracción del tajo, con una pendiente de diseño del 10% en tramos de 100 metros, con taludes de 45% a ambos lados que garanticen la estabilidad del corte en el

terreno. Durante este proceso constructivo de descapote y rampas de acceso, como el yacimiento presenta afloramientos aislados a ciertos niveles, será posible iniciar etapa de pre-producción, que implique al mismo tiempo, extraer y transportar mineral y tepetate.

Se ha seleccionado un área de tepetatera, para acopio del total de material estéril estimado del tajo de la mina.

II.2.3 Construcción de obras mineras.

Rehabilitación de Tajo, Rampas de Acceso y Caminos de Acarreo

El diseño seleccionado por el modelo de explotación, es un banco que delimita superficialmente un área de 2.00 hectáreas, de tal manera que los escalones o bancos, están diseñados a 5.00 metros de altura por 4.00 metros de piso, formando un Angulo general de 45° de inclinación en los taludes.

El mineral será extraído por medio del corte de sub-bancos de 2.50 metros, mientras que el corte del tepetate o material estéril, abarcará el banco completo. El arranque del material se hará por roturación y ripeo con Tractor bulldozer en frentes de terreno muy fracturado y alterado.

La roca fragmentada será removida con cargador frontal y dispuesta en camiones, para ser trasladado fuera del tajo, ya sea en la tepetatera o a la planta de trituración.

Los caminos de acarreo serán diseñados con pendientes máximas de 10% y un ancho constructivo de transito de 15.00 metros.

A continuación se describen las actividades constructivas en el área de minado:

Una vez rehabilitada la red de caminos de acarreo, el sitio o frente donde se ubicara la rampa principal o frente de acceso; se inicia la apertura de la rampa descendente con una pendiente de 10% en longitudes de 100 metros. Se mantendrán los taludes

a 45° a ambos lados, para proporcionarle estabilidad.

Por cada 100 metros de avance en forma inclinada, se tendrá un avance en posición vertical de 10 metros. Teniéndose el primer avance de 100 metros de longitud, se procederá a realizar la ampliación a ambos lados de la rampa, hasta dejar abierta toda el área.

El material producto del arranque, del frente o banco de explotación del tajo, es levantado con cargadores frontales y depositado sobre camiones de volteo, los cuales lo trasladaran fuera del tajo y depositan dependiendo de su clasificación, en el terrero y en la tepetatera.

Tepetatera

Se ha seleccionado dentro del tajo un área de tepetatera, para acopio del total de material estéril estimado del tajo de la mina. Se estima depositar en el, un volumen de 300 toneladas mensuales. Se desarrollaran bancos de 15 metros de altura cada uno, con un ángulo de reposo de 26°, con 18 metros de berma o banquetta entre bancos. Ocupara una superficie total de 0.1 hectáreas. El acceso a dichos bancos, se hará a través de rampa construida al 8% conforme se vayan formando.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.

No se requerirá la construcción de obras asociadas o provisionales.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1 Descripción del proceso.

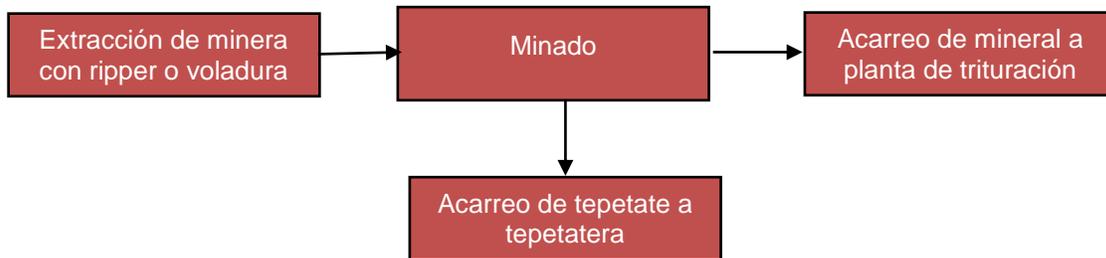
A continuación se describen las operaciones unitarias del Proceso:

Proceso de Minado

Consiste en la extracción del mineral mediante roturación con bulldozer en frentes de terreno muy fracturado y alterado.

La roca fragmentada será removida con cargador frontal y dispuesto en camiones, para ser trasladado fuera del tajo, ya sea en la tepetatera o a la planta de trituración.

II.2.5.2 Diagrama de flujo.



II.2.5.3 Relación de maquinaria y equipo.

EQUIPO	TIPO	CANTIDAD
Cargador frontal	Caterpillar 930 y 950	2
Camión de acarreo	Capacidad 6 y 14 m ³	10
Tractor de oruga	Caterpillar D6	1
Camioneta pick -up	Una tonelada	1

II.2.5.4 Materias primas e insumos.

MATERIAL	FASE DEL PROCESO DONDE SE USA	CONSUMO MENSUAL
Gasolina	Minado	200 l
Diesel	Minado	1,800 l

II.2.5.5 Producción Estimada

PRODUCTO	PRODUCCIÓN MENSUAL
Mineral de sílice	3,200 toneladas

II.2.5.6 Personal requerido.

ÁREA	ETAPA	
	REHABILITACIÓN	OPERACIÓN
Operación mina	2	6
Ingeniería	1	1
TOTAL	3	7

II.2.5.6 Descripción de los Servicios Requeridos

Se contratara los servicios de arrendamiento de sanitarios portátiles para ser instalados en diversos sitios, sobre todo en aéreas de concentración de personal de campo, otorgándose el servicio de mantenimiento, recolección de los residuos y su disposición final.

Como mantenimiento preventivo sanitario, se aplicaran productos orgánicos para tratamiento de neutralización de las aguas residuales domesticas al depósito, confinamiento y sedimentación de dichas aguas residuales que se construirá ex profeso dentro del área. El servicio se prestara de forma programada y previa a su recolección y disposición final, por parte de la empresa Especializada.

De igual modo, se aplicara quincenalmente concentrados líquidos, cubos y tabletas biodegradantes de materia orgánica, con el propósito de potenciar la nulificación de posible proliferación de medios de cultivo de bacterias y fetidez.

En caso de requerirse energía eléctrica será suministrada por un generador de 200

kva de capacidad.

En lo referente al combustible, el suministro se hará a partir de las estaciones cercanas al proyecto, de acuerdo a su programación, y será transportado al sitio del

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

II.2.6.1 Desmantelamiento de la Infraestructura

El éxito económico de este proyecto, así como su futuro crecimiento, dependerá de que el precio del cobre, ya que el mineral de sílice es utilizado en el proceso de fundición de dicho metal.

Tomando como base, los 20 años de operación máximos programados para el presente proyecto, si las condiciones del mercado internacional de los metales, no favorecen ampliar el horizonte del aprovechamiento; se tiene considerado cerrar las actividades de minado y extracción del área del tajo para el 2036.

Al mismo tiempo, se iniciara el desmantelamiento, remoción y retiro fuera del área del proyecto, de toda la infraestructura que se haya integrado. Esta como un activo de la empresa, su destino final lo definirá, el hecho de que la empresa ya tenga evaluado un nuevo proyecto minero o su venta a otra empresa que lo requiera.

Una vez concluida esta última etapa, se dará por concluido el proceso de extracción, y consecuentemente la de etapa operación y mantenimiento del proyecto.

II.2.6.2 Abandono de las Instalaciones

A partir del cierre de actividades de minado del área del tajo, se iniciara su restauración, retirando equipos y maquinaria; así como, con la implementación de trabajos tendientes a estabilizar sus paredes.

Se levara a cabo trabajos de restauración, consistentes en ripeo intensivo con

tractor de oruga, a 60 cm. de profundidad en toda el área. Esto es, con la finalidad de romper la compactación de la superficie, permitiendo con esta acción, la oxigenación del horizonte primario del suelo y que el sistema radicular de cualquier especie sembrada o propagada naturalmente, no encuentre resistencia a su desarrollo; además, que con la acción de remoción del suelo, la retención y disponibilidad de humedad de este, sea aprovechada íntegramente para el programa de revegetación a establecerse en dicho sitio.

Posteriormente se colocara una capa delgada de suelo orgánico producto del despalle, para su reforestación, mediante siembra de zacates.

En el diseño de construcción inicial del tajo, fue considerado el control de las posibles avenidas, diseñándose para ello, canal de desvío y bordos de contención en el perímetro del Tajo para que sea utilizado como reservorio de agua.

De conformidad con los antecedentes y evidencias del sitio donde se desarrollara el proyecto, el uso potencial y vocación del suelo, es eminentemente minero; aunque el uso actual y tradicional, ha sido de agostadero natural para el desarrollo de la actividad ganadera de manera extensiva por parte del propietario superficiario.

Por lo que, al cierre del proyecto, se atenderá los compromisos contraídos por la empresa en el contrato de ocupación temporal, el cual, de conformidad con el programa de restauración, el superficiario decidirá su uso futuro, tomando en cuenta que quedarán ciertas áreas fuera de la posibilidad de uso tradicional.

II.2.6.2 Requerimiento de Personal e Insumos

II.2.6.2.1 Personal

El personal obrero calificado y no calificado, será contratado dando preferencia a mano de obra de la zona del proyecto o de circunvecinos. La disponibilidad de prestadores de servicios y mano de obra especializada, es baja toda vez que

proyectos de este tipo no se han desarrollado en la región, sin embargo se contratará de otros lugares especialistas en la materia con experiencia que aseguren los trabajos a realizar.

II.2.6.2.2 Recursos Naturales Renovables

No se requerirá de la utilización de recursos naturales renovables durante la ejecución de ninguna etapa del Proyecto

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.8.1 Tepetate

Uno de los residuos más importantes que se generará durante la operación de la mina será el tepetate o material estéril. Durante la explotación del yacimiento se producirá dos tipos de material: el mineral y el material que se desecha por su bajo o nulo contenido de sílice (tepetate o material estéril). El mineral será enviado a trituración y posteriormente a su venta, mientras que el tepetate se depositará en los sitios destinados para tal fin. Se estima que se generarán 70,000 de toneladas de material estéril en toda la vida de la mina.

II.2.8.2 Residuos no peligrosos.

Desde la etapa de rehabilitación se generará diferentes tipos de residuos no peligrosos como son los desechos de alimento. También se generará tierra producto del descapote y nivelación del terreno. Se promoverá el re-uso de estos residuos dentro de las instalaciones mineras o por parte de los pobladores de La Aurora y Mazocahui. Los que no sean aprovechados serán depositados junto con la basura doméstica en el área asignada como relleno sanitario.

Otros residuos no peligrosos serán los desechos del tipo doméstico de la alimentación de empleados.- Estos residuos serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario.

II.2.8.3 Residuos Peligrosos.

Aceite usado.

Se generará aceite usado principalmente del mantenimiento al equipo pesado. El aceite usado se colectará en tanques y se le dará la disposición y manejo que estable la normatividad aplicable.

Los filtros que se desechen de los cambios de filtro de la maquinaria y vehículos, serán drenados en caliente por 24 horas y posteriormente triturados en un equipo especial. Los filtros triturados serán analizados para evaluar su toxicidad comparado con la norma NOM-052-SEMARNAT-1996, aunque se espera que estos no presenten problemas y se puedan disponer en el relleno sanitario de las instalaciones mineras.

Otros productos de desecho como suelo contaminado, filtros, estopas, pinturas, solventes.

Todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y excavando y removiendo todo el suelo contaminado. Los residuos serán dispuestos en contenedores y tratados in situ o enviados a confinamientos externos, según se acuerde con SEMARNAT.

Todo el material impregnado de hidrocarburos como estopas, filtros, papel, etc. Será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados hasta su disposición final o tratamiento según se acuerde con las autoridades.

Se generarán residuos contaminados con metales pesados del sistema de filtrado para reciclar el anticongelantes del equipo móvil, que será enviado a confinamiento externo autorizado.

Otros desechos que serán generados son los residuos de solventes y líquidos limpiadores a utilizarse en el taller. Estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad aplicable.

II.2.8.4 Descargas de agua residual

Las únicas descargas de agua residual serán las aguas sanitarias. Las aguas negras serán captadas en letrinas móviles.

II.2.8.4 Emisiones a la atmósfera

Serán varias las fuentes de emisiones a la atmósfera, entre las más importantes estarán:

En el minado se presentarán emisiones de partículas suspendidas que se generarán durante actividades de rehabilitación y principalmente en la fase de minado y acarreo del material, tráfico de vehículos dentro y alrededor de la mina, así como la carga y descarga de mineral y material estéril. También la acción erosiva del viento en áreas desprovistas de la vegetación será otra fuente de polvos fugitivos.

Para el control de polvo de las fuentes mencionadas se aplicarán riego de agua de caminos y áreas de maniobras.

Los gases producto de la combustión se liberarán a la atmósfera, los principales contaminantes serían las partículas, CO, CO₂ y los óxidos de nitrógeno de los generadores eléctricos y los vehículos.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Se elaborará un programa de manejo de todos los residuos a generarse en la unidad minera. Entre las primeras acciones a realizar estará la caracterización de cada uno de los residuos potencialmente peligrosos para definir las prácticas de manejo, re-uso o disposición final.

Asimismo, se mantendrá una política de minimización de residuos peligrosos, fomentando la sustitución de productos que generen residuos peligrosos que no se pueden reciclar o reutilizar y que tengan que enviarse a confinamientos externos.

Para los residuos no peligrosos se establecerá un programa de colección y disposición periódica, instalando recipientes adecuados para la basura en todas las áreas de trabajo. La disposición final de estos residuos se hará en el área de disposición dispuesto por la autoridad municipal.

Los residuos peligrosos se irán depositando en contenedores tapados y debidamente etiquetados y serán almacenados temporalmente en el almacén de residuos peligrosos hasta su re-uso o envío a disposición final.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Contaminación por ruido y/o vibraciones

Las principales fuentes de ruido y vibraciones será la planta trituradora.

Contaminación térmica, radiactiva y luminosa

En el proyecto no existirán fuentes de contaminación térmica, ni de contaminación radioactiva.

Situaciones de riesgo ambiental.

Dado el tipo de industria extractiva, los volúmenes de materiales, así como el tamaño y cantidad de la maquinaria de la mina, los principales riesgos de operación que pueden repercutir en el ambiente y afectar a los trabajadores de la mina son:

- Deslizamiento de terrenos por inestabilidad de pendientes o presión de saturación de agua que pongan en riesgo la vida de las personas y la seguridad de las instalaciones mineras.
- Inundación severa por lluvias extrema.

Capítulo III

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

Las políticas sobre cuidado al medio ambiente nacen desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en donde se plantean las siguientes premisas:

- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (Art. 4)
- Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente (Art. 25)
- La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada la modalidades que dicte el interés público, así como el de regular en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. (Art. 27).
- El Congreso tiene la facultad de expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. (Art. 73).
- Los municipios estarán facultados para participar en la formulación de planes de desarrollo regional los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia, autorizar, controlar y vigilar la utilización

del suelo, en el ámbito de su competencia, otorgar licencias y permisos para construcciones, entre otros. (Art. 115).

III.1 Instrumentos de planeación.

III.1.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) tiene como uno de sus objetivos rectores crear condiciones para un desarrollo sustentable, planteando un crecimiento con calidad, ecológicamente sustentable, que sea capaz de balancear la expansión económica y la reducción de la pobreza con la protección del ambiente.

En el Siglo XXI, México enfrenta desafíos importantes. La constante evolución del entorno mundial y el cambio tecnológico acelerado implican nuevos retos y oportunidades. A partir de nuestra riqueza histórica y cultural, enfrentamos el desafío de hacer realidad el anhelo de muchos mexicanos ante las profundas transformaciones que vivimos: un México más justo y más equitativo, competitivo y generador de empleos, democrático y proyectado al mundo, donde cada uno de los mexicanos seamos protagonistas del desarrollo y donde sus beneficios lleguen a todos los que formamos parte de esta nación.

El Desarrollo Humano Sustentable, como principio rector del Plan Nacional de Desarrollo asume que "el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras".

El Plan Nacional de Desarrollo considera a la persona, sus derechos y la ampliación de sus capacidades como la columna vertebral para la toma de decisiones y la definición de las políticas públicas.

Se propone al Desarrollo Humano Sustentable como visión transformadora de México en el futuro, y al mismo tiempo como derecho de todos los mexicanos de hoy donde sea que estos radiquen.

Ello significa asegurar para los mexicanos de hoy la satisfacción de sus necesidades fundamentales como la educación, la salud, la alimentación, la vivienda y la protección a sus derechos humanos. Significa también que las oportunidades para las generaciones actuales y futuras puedan ampliarse, y que el desarrollo de hoy no comprometa el de las siguientes generaciones.

Significa que es necesario que la economía crezca a un mayor ritmo y sea capaz de generar los empleos que México y los mexicanos demandamos. Una política económica sólida, en las condiciones que ha heredado nuestro país, no sería suficiente para propiciar el desarrollo armónico y pleno de la sociedad, por lo que debe complementarse con una estrategia eficaz de superación de la pobreza y la marginación.

Así mismo, reconoce en la sustentabilidad ambiental a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos que enfrenta México es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social.

Se analiza en las siguientes líneas los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos federal, estatal y municipal, que se deben tomar en cuenta para identificar las políticas, criterios y normas ambientales aplicables al proyecto minero.

III.1.2 Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PNMARN).

Los objetivos sectoriales, estrategias y metas de este Programa se inscriben en el Objetivo Nacional 8 del PND, que es “Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras”, y reconocen que nuestro desarrollo no ha sido cuidadoso con la protección y conservación de los recursos naturales y de los ecosistemas.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, contribuye también al logro de las siguientes metas de la Visión México 2030:

1. Meta de acceso a servicios públicos: Abastecimiento de agua potable.
2. Meta de medio ambiente: Tratamiento de aguas residuales.
3. Meta de bosques y selvas: Superficie reforestada.
4. Meta de protección de áreas naturales: Por ciento del territorio nacional bajo el instrumento de Áreas Naturales Protegidas.

La sustentabilidad ambiental es cada vez más importante para nuestro desarrollo porque el agotamiento y la degradación de los recursos naturales renovables y no renovables representan cada vez más una restricción para la realización adecuada de las actividades productivas y, por tanto, para la creación de oportunidades de empleo y generación de riquezas. También, porque los impactos ambientales sobre las aguas, los suelos, el aire y en general sobre nuestro entorno, afectan la calidad de vida porque propician enfermedades, la destrucción de paisajes naturales, la alteración de los ciclos ecológicos y la pérdida de los servicios ambientales.

Es necesario realizar un esfuerzo significativo en el desarrollo de capacidades para la gestión ambiental no sólo del gobierno sino de los actores sociales en general para que los instrumentos de política ambiental sean aprovechados con mayor eficiencia y las actividades productivas incorporen y se apropien de los conceptos de prevención de la contaminación y eco-eficiencia, y con ello que la sociedad en su conjunto intervenga de una manera informada y responsable en la toma de decisiones asociadas con el desarrollo y para propiciar la corresponsabilidad de la sociedad en el consumo sustentable y en el manejo de los residuos.

El carácter de fomento que se busca otorgar a la gestión ambiental deberá tomar en cuenta que los beneficios esperados incluyan a los grupos de población más necesitados. Sólo ofreciendo oportunidades para que todos los actores sociales puedan participar en forma significativa y equitativa en las decisiones que afectan sus intereses, contaremos con una sociedad capaz de construir el desarrollo humano sustentable al que aspiramos: el que trata de las personas, sus derechos y sus capacidades, que son la columna vertebral para la toma de decisiones y la definición de políticas públicas.

Lograr que la protección y la conservación ambiental se consideren como una oportunidad de desarrollo implica un gran reto, ya que suelen percibirse como un obstáculo, e incluso como una amenaza, para el crecimiento económico. Para ello será importante integrar exitosamente los conceptos de productividad y competitividad en las actividades de conservación y protección.

Un México con mayor igualdad, productivo, eficiente, competitivo y respetuoso de su capital natural, debe, en primera instancia, reconocer el valor económico y social de su capital natural, considerando no sólo los bienes sino también los

servicios ambientales que proveen los ecosistemas como base del desarrollo económico y el bienestar social.

La aplicación de la política ambiental y de recursos naturales buscará una mayor eficacia en el diseño y aplicación de los instrumentos de regulación y de gestión; una utilización más intensiva de las tecnologías de la información; una aplicación más productiva de los recursos presupuestales de inversión y gasto corriente, y una mejor aplicación y cumplimiento de la legislación. También se incentivará la generación y utilización de conocimientos científicos y de tecnologías ambientales adecuadas, tanto en las políticas públicas como en los esfuerzos productivos privados, y se impulsará con mayor decisión la educación y la cultura para el desarrollo sustentable.

III.1.3 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021.

El Plan representa la conjugación de las más altas aspiraciones ciudadanas, de sus organizaciones representativas, de los sectores productivos, de las instituciones sociales y de los criterios técnicos y los propósitos institucionales del Gobierno del estado. Además, refleja en su contenido los legítimos intereses que hoy coexisten en la pluralidad de la vida política, económica y social de Sonora

En este sentido, este Plan es producto del diálogo con los sonorenses; pero también es una invitación a seguir dialogando, a contrastar lo que se dice con lo que se hace, a confrontar los programas y acciones públicas con el incuestionable contrapeso de la realidad y a distribuir las responsabilidades que a cada quien le son asignadas de manera equitativa.

Trabajar por un Sonora es una convocatoria abierta e incluyente para que todos los sonorenses se sumen a un esfuerzo colectivo a fin de lograr que Sonora se

ubique a la vanguardia de la justicia social, la promoción del desarrollo sustentable, la participación democrática, la seguridad y la justicia.

Para el cumplimiento de este Plan, el Gobierno del estado se establecido como visión, “vemos un sonora justo, incluyente, moderno, democrático, municipalista y transparente. que propone y logra desarrollo en todos los sectores, que facilita las actividades productivas, que fortalece la autoestima de los sonorenses, que eleva la calidad de vida, que crea la mejor infraestructura, que devuelve a los ciudadanos su seguridad y confianza. y como misión, la de lograr un estado de desarrollo integral en todos los sectores, diferenciar nuestro gobierno por sus valores y principios, hacer un gobierno humanista, lograr un gobierno ciudadano, un gobierno de reconciliación, un gobierno que vaya de la mano con la Federación y los Municipios.

Lograr la mayor inversión en infraestructura productiva y hacer historia por ello, reconstruir nuestro Estado conjugando la modernidad, la innovación y la eficiencia, elevar los niveles de educación y cultura, brindar a los sonorenses un Estado de Derecho y la oportunidad de mejores niveles de vida y prosperidad.

El estado de Sonora será líder nacional en generación de empleos, crecimiento sostenido y desarrollo económico sustentable a través del desarrollo tecnológico y de la innovación que incrementen la competitividad de las unidades económicas y generen un entorno atractivo y facilitador de negocios.

Potenciar la infraestructura física, legal y educativa, para abrir oportunidades de negocios y cooperación, como prioridad de las políticas públicas del desarrollo económico.

Objetivos Estratégicos:

4.1.3. Fomentar la mejora regulatoria de la gestión pública en la entidad, a fin de facilitar la inversión productiva, la generación de empleos y el impulso de la competitividad del estado y sus empresas.

Estrategia 4.2. Competir para ganar

Crear las condiciones óptimas para impulsar el desarrollo de las regiones de Sonora, generar empleos bien remunerados y producir bienes y servicios de alto valor agregado.

4.2.4. Generar procesos de articulación productiva en la entidad, que permitan potenciar la generación de empleos e inversión, aprovechando las vocaciones económicas de la región y las alianzas estratégicas.

4.2.5. Establecer la corresponsabilidad de las grandes industrias con el estado para apoyar la formación y el fortalecimiento de las cadenas productivas con las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES) de la entidad.

4.2.6. Crear instrumentos financieros flexibles, oportunos y acordes a la demanda en todos los sectores.

4.2.7. Estimular el desarrollo de una nueva generación de sonorenses con amplia actitud emprendedora, que los lleve a la producción de ideas y la fundamentación de proyectos que los conduzcan a crear o fortalecer sus propios negocios, de acuerdo al ritmo que impone una economía globalizada.

4.2.12. Impulsar el sector minero de la entidad, a través de la modernización y reestructuración de su actividad en el estado

Estrategia 4.3. Compromiso con el futuro

Impulsar el desarrollo económico y social con responsabilidad ambiental y con compromiso hacia las nuevas generaciones.

4.3.1. Integrar la conservación del capital natural del estado de Sonora con el desarrollo social y económico.

4.3.2. Inducir la instrumentación de tecnologías más limpias y amigables con el medio ambiente en el ámbito doméstico, industrial agrícola y de transporte en el estado de Sonora.

4.3.3. Impulsar el manejo sustentable de los recursos naturales a través de proyectos productivos.

Estrategia 4.4. Innovar para crecer

Potenciar en la base empresarial, el desarrollo de la innovación tecnológica y el emprendimiento.

4.4.1. Promover a la innovación tecnológica como mecanismo fundamental para el desarrollo empresarial.

4.4.2. Potenciar la capacidad de innovación tecnológica de las empresas establecidas en el estado de Sonora, a fin de incrementar su competitividad, crear riqueza y empleo y mejorar las condiciones de trabajo de las mismas, con especial atención a las pequeñas y medianas empresas.

4.4.3. Generar una cultura en el entorno empresarial para la sistematización y documentación de prácticas de innovación tecnológicas.

4.4.4. Desarrollar una política proactiva de búsqueda de apoyos nacionales e internacionales para el financiamiento y la cooperación en investigación y desarrollo.

4.4.5. Desarrollar una plataforma integral para la creación y desarrollo de empresas, que brinde las herramientas para que estudiantes emprendedores y la comunidad empresarial en general, cuenten con oportunidades para lograr que sus ideas de negocios se conviertan en empresas que contribuyan al crecimiento y al desarrollo social de la comunidad.

4.4.6. Promover el impulso de programas de cooperación técnica, científica y tecnológica, con el propósito de mejorar las capacidades de generación, adaptación, selección y adquisición de las tecnologías más adecuadas para el desarrollo de Sonora.

4.4.7. Potenciar, a través de esquemas financieros y legales, la investigación conjunta entre empresas y centros de investigación, desarrollo e innovación, a fin de alentar la transferencia tecnológica.

4.4.9. Diversificar la oferta de fondos de financiamiento para la innovación tecnológica en función al grado de desarrollo en que se encuentre el proceso de innovación, dando especial énfasis en la constitución de fondos de préstamos directos, fondos de capital de riesgo, sociedades, fondo de avales y sociedades de garantía recíproca.

III.2 Planes de ordenamiento ecológico del territorio.

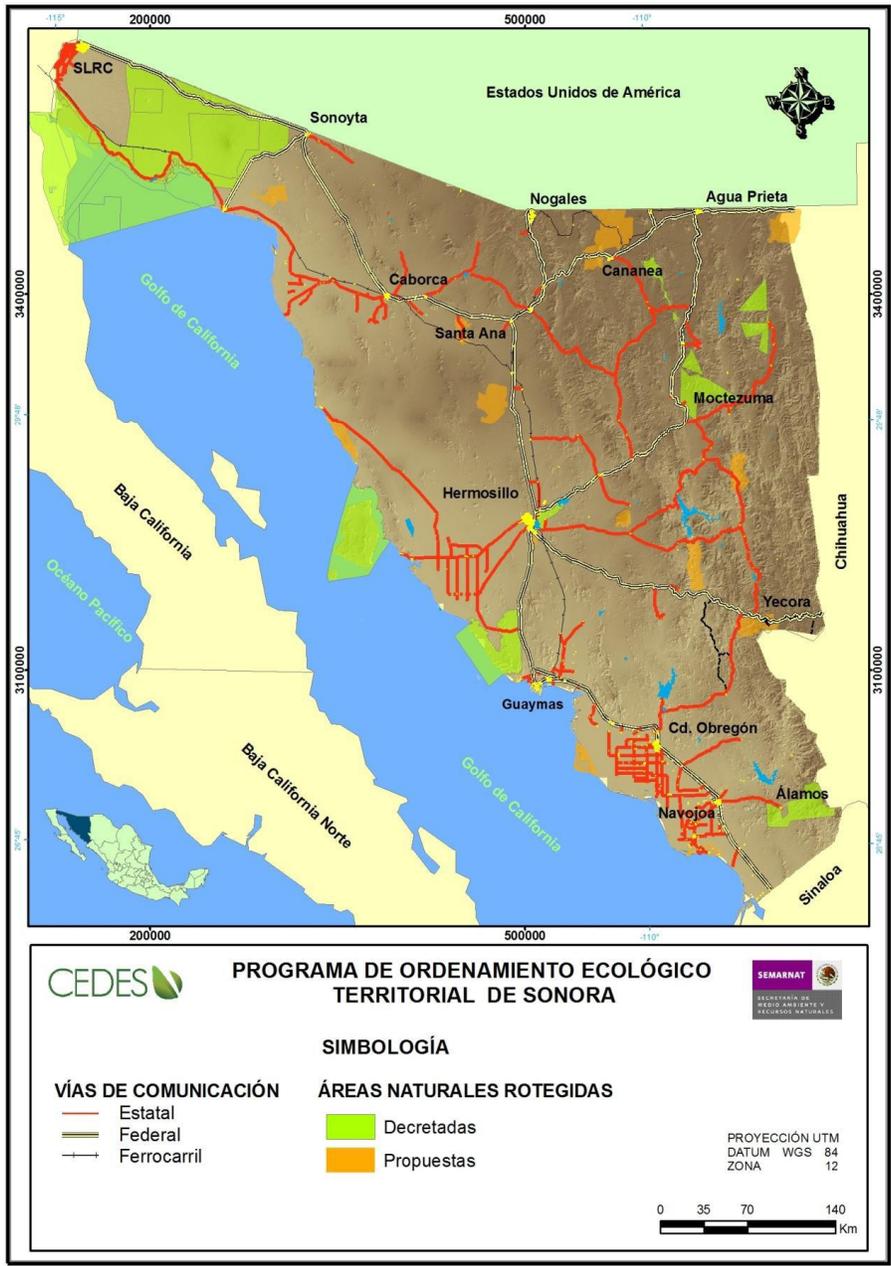
En base a la información recabada, no existe un programa decretado de ordenamiento territorial, sin embargo, existe un proyecto de Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora, que actualmente se encuentra en revisión abierta a la consulta pública. De acuerdo con la propuesta actual del documento, se indica que el área donde se ubicara el proyecto está clasificada como de uso potencial cinegético y ganadería extensiva.

De igual forma el sitio propuesto para dicho proyecto no se encuentra dentro de un plan o programa ecológico nacional, el proyecto se ajustará a las normas establecidas para realizar un proyecto con estas características.

No hay ordenamientos ecológicos regionales, estatales o locales vigente para la zona, y consecuentemente aplicable al proyecto, por lo que no existen restricciones o modalidades en el uso de los recursos naturales derivados de políticas o criterios de algún instrumento de ordenación ecológica.

III.2.2 Áreas naturales protegidas.

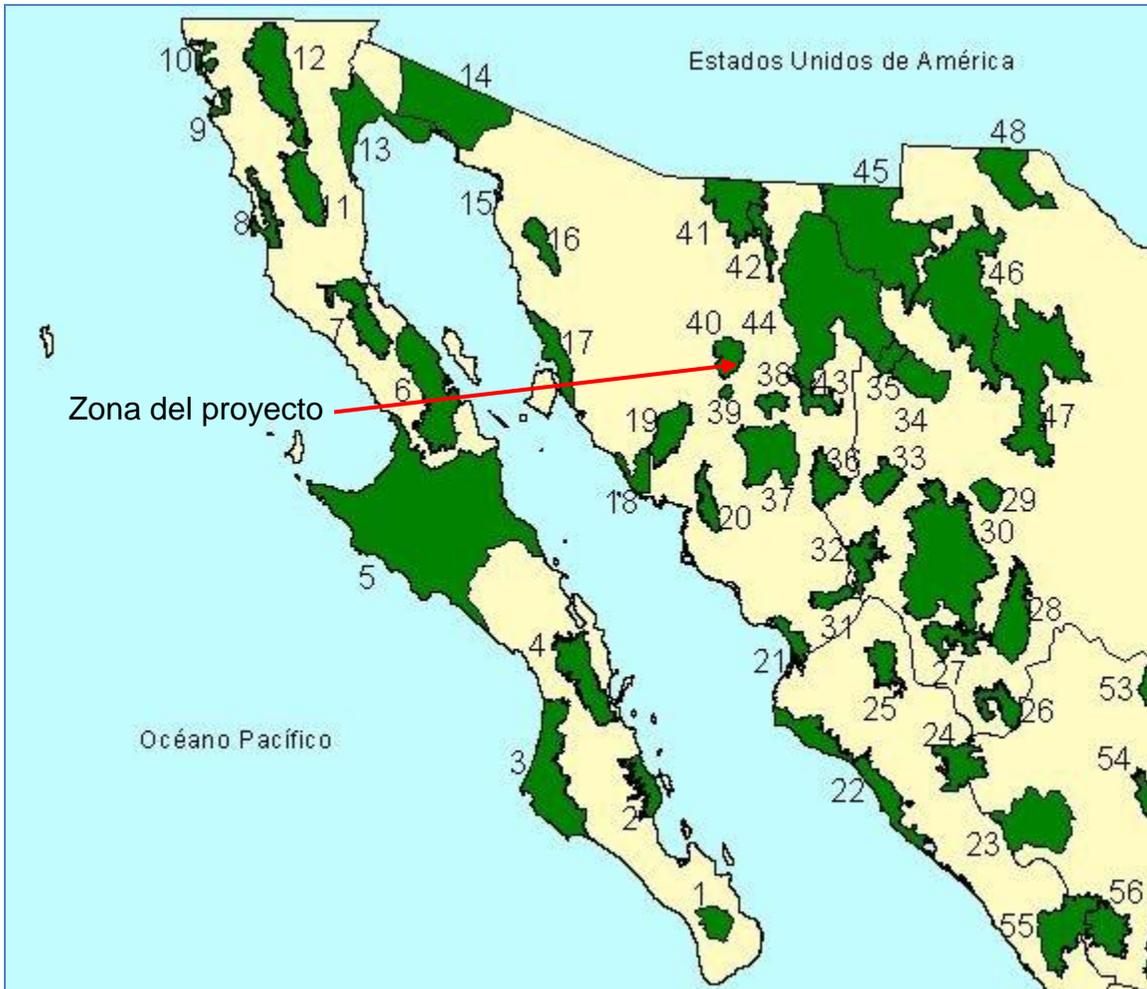
Se encuentra fuera de los límites de un Área Natural Protegida, localizando al Noreste a más de 60 kms el Area Natural Protegida decretada Reserva Forestal Nacional Sierra los Ajos – Bavispe – La Púrica y al sur se localiza a una distancia aproximada de más de 40 kms. la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra Mazatán.



Áreas Naturales Protegidas Decretadas y Propuestas en el Estado de Sonora

III.2.3 Regiones terrestres prioritarias

La CONABIO ha desarrollado un programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación en el marco de la estrategia de planeación del programa de medio ambiente (PMA) 1995-2000, con el fin de proveer una herramienta para la conservación de la biodiversidad. Este programa incluye en la zona del proyecto entre las regiones terrestres prioritarias de México la denominada Cañada Mazocahui.



Región Terrestre Prioritaria Cañada Mazocahui

La Región Terrestre Prioritaria Cañada Mazocahui se localiza en las coordenadas extremas: Latitud N: 29° 15' 00" a 29° 41' 24" y Longitud W: 109° 59' 24" a 110° 22' 12", en los Municipios: Aconchi, Baviácora, Ures, Villa Pesqueira del estado de Sonora.

La superficie es de 1,174 km², tiene un valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²).

Esta región es de importancia biogeográfica, ya que parece ser el límite norte para muchas especies de plantas tropicales como *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Ceiba acuminata*. Presenta un alto valor paisajístico-turístico, existiendo una gran diversidad de aves y mamíferos. El tipo de vegetación predominante es el matorral subtropical.

El 68% de su superficie cuenta con clima tipo BS1h(x') Semiárido, templado, 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; lluvias de verano mayores al 18% anual.

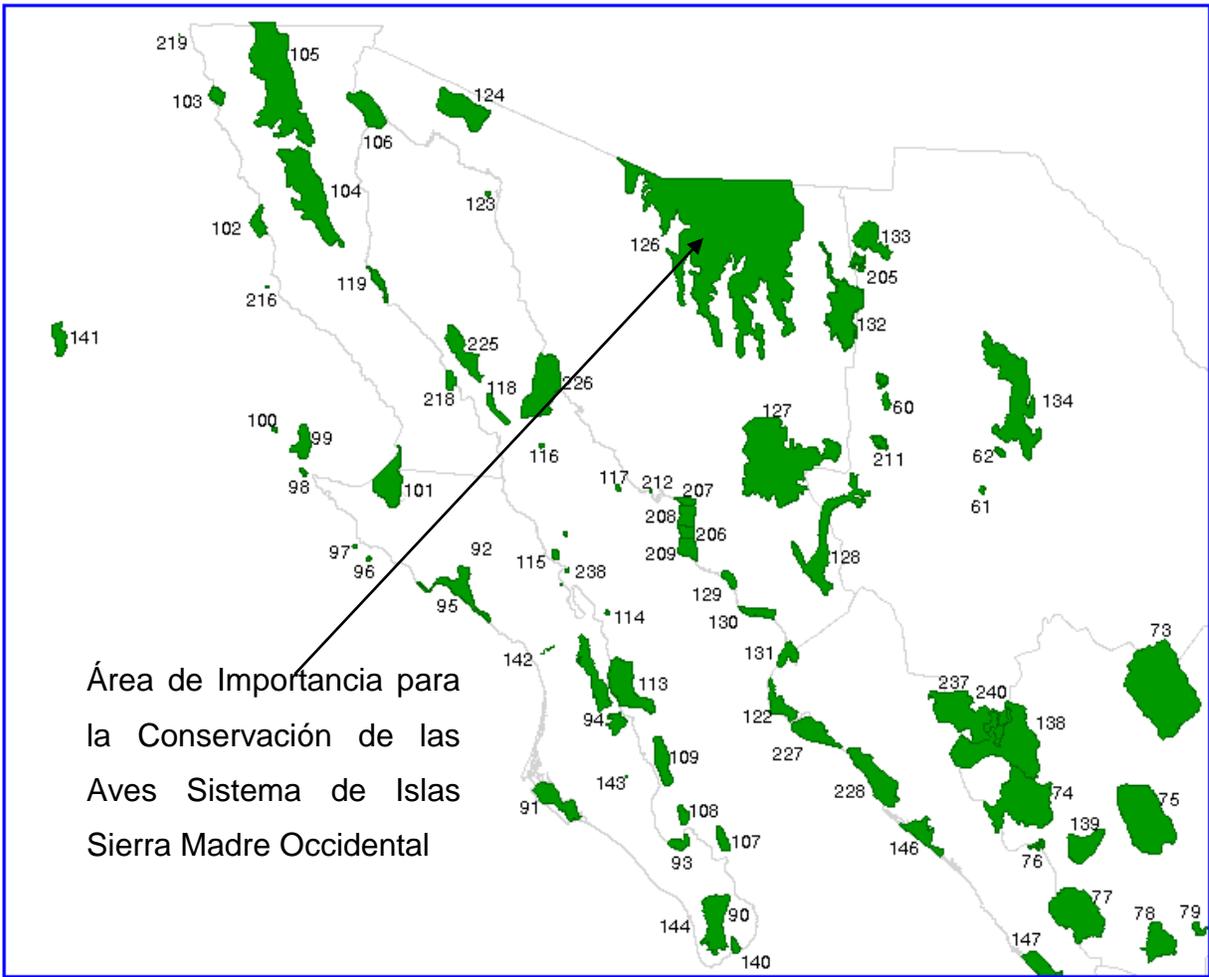
Mientras que 16% de us superficie su clima es BSoh(x') Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

El suelo de esta región es procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado

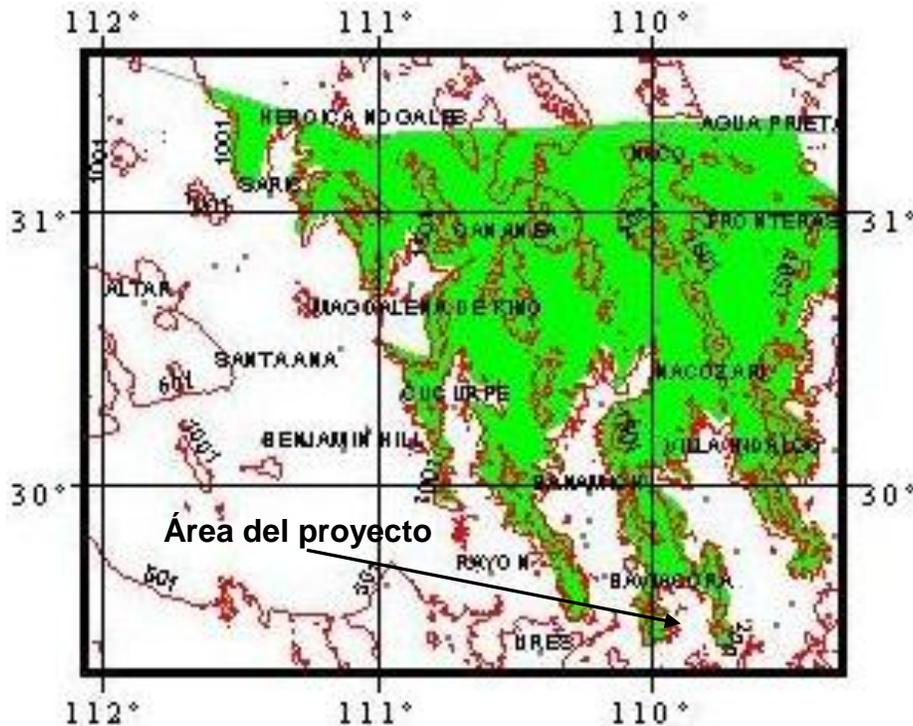
de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.

El avance de la ganadería extensiva sobre las laderas está ocasionando contaminación de aguas del río Sonora por desechos de granjas porcícolas.

Asimismo, la zona se localiza en un área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), conocida como “Sistema de Islas Sierra Madre Occidental”.



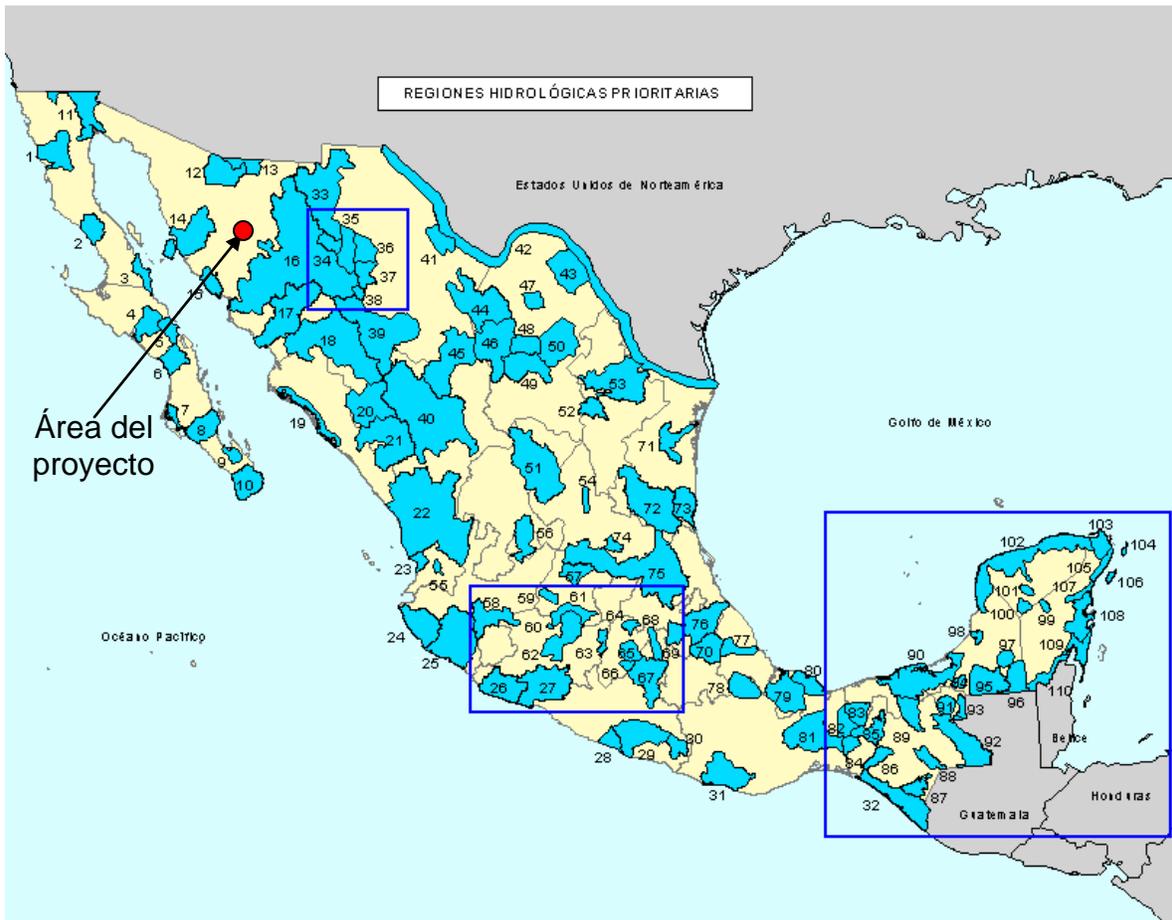
Se trata de un conjunto de sierras de diferente tamaño que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICAs del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies como *Pachyramphus aglaiae* y *Euptilotis neoxenus*, entre otras, llegan hasta las pequeñas sierritas en Arizona.



Área de Importancia para la Conservación de las Aves Sistema de Islas Sierra Madre Occidental

III.2.4 Regiones hidrológicas prioritarias.

El Proyecto no se localiza dentro de una región hidrológica prioritaria.



Regiones Hidrológicas Prioritarias en México.

III.2.5 Planes y programas de desarrollo urbano estatales y municipales

No existen elementos detallados de planificación del desarrollo para la región del proyecto.

III.3 Análisis de los instrumentos normativos

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes de corte Federal y Estatal y sus reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de normas oficiales mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por normas mexicanas mediante las cuales se determinan métodos.

En materia ambiental, el artículo 27 Constitucional establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Asimismo, el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que la regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Ejecutivo del Estado y los municipios, con objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.

En ese sentido la citada Ley prevé un procedimiento de impacto ambiental a través del cual se establecen 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 los efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades listadas en dicho ordenamiento, como lo es en el presente caso, el cambio de uso de suelo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

Por lo anterior, para la elaboración del presente capítulo se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatal y municipal de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio.

El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, por lo que en relación a dichos instrumentos normativos que se vinculan con el desarrollo del proyecto podemos encontrar: El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, por lo que en relación a dichos instrumentos normativos que se vinculan con el desarrollo del proyecto podemos encontrar:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA)
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente constituye en este caso el principal instrumento legal para evaluar la actividad minera. Por su naturaleza, este giro industrial corresponde al ámbito federal en materia de impacto ambiental.

Los capítulos de la LGEEPA que tienen injerencia incluyen:

Evaluación del Impacto Ambiental, Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos, Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera y Materiales y Residuos Peligrosos.

El espíritu de una manifestación de impacto ambiental, es contemplar y prevenir los impactos al ambiente desde la etapa de planeación del proyecto. Para el caso del presente proyecto se utilizó los puntos de la guía sectorial para minería, modalidad particular.

La Ley de Aguas Nacionales. Es otro instrumento legal que regula las actividades de esta unidad minera en lo referente a usos y descargas de aguas en cuerpos de agua o bienes nacionales.

La Ley de armas de fuego y explosivos. Que regula todas las actividades relacionadas al uso y manejo de explosivos en las obras mineras.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Que aplica en caso de realizar desmontes o requerir cambios de uso de suelo en terrenos forestales, para ampliaciones o nuevos desarrollos mineros.

La Ley General para la Gestión Integral de Residuos. Publicada el 8 de octubre del 2003.

Otro instrumento jurídico que debe considerarse es:

Código Penal Federal y Federal de procedimientos penales. Reformas publicadas el 6 de febrero del 2002, en relación a los delitos ambientales.

Reglamentos:

Los siguientes reglamentos de la Ley General del equilibrio ecológico y Protección al ambiente son aplicables a este proyecto minero.

Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (Versión actualizada en mayo del 2000). Que determina los requerimientos e información que se debe presentar para las evaluaciones de impacto ambiental de proyectos de jurisdicción federal.

Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Que establece las disposiciones y trámites necesarios para el control de las emisiones contaminantes al aire ambiente.

Reglamento en Materia de Auditoría Ambiental (DOF 29/XI/2000).

Otros reglamentos aplicables:

Reglamento de La Ley de Aguas Nacionales.

Reglamento de La Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.

Normas Oficiales Mexicanas:

Las principales normas oficiales mexicanas, en materia ambiental, aplicables a este proyecto minero son:

En materia de agua:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89. Que establece los criterios ecológicos de calidad del agua, con base en los cuales la autoridad competente podrá calificar a los cuerpos de agua como aptos para ser utilizados como fuente de abastecimiento de agua potable, en actividades recreativas, para riego agrícola, para uso pecuario, en la acuicultura o para protección de la vida acuática.

Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Que establece los límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización.

Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996. Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-CNA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997. Fosas sépticas- Especificaciones y métodos de prueba.

Norma Oficial Mexicana NOM-007-CNA-1997. Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques de agua

Norma Oficial Mexicana NOM-008-CNA-1998. Regaderas empleadas en el aseo corporal. Especificaciones y métodos de prueba.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-CNA-2001. Inodoros para uso sanitario. Especificaciones y métodos de prueba.

En materia de residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.

Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción (PECT) para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-ECOL-1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño y construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

En materia de flora y fauna:

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2002. 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.

En materia de suelo:

Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2001. Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis.

Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2005. Límites máximos de hidrocarburos en suelos y las especificaciones par su caracterización y remediación.

En materia de ordenamiento ecológico e impacto ambiental

Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-1997. Establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

En materia de aire:

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos

permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994. Establece las especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Capítulo IV

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Inventario Ambiental

El sistema ambiental del área de estudio fue demarcado tomando en consideración diversos factores, entre los que se encontraban las particularidades de las obras mineras que se planea desarrollar, las características del medio natural y la interacción de las actividades mineras con el entorno natural. Entre los elementos del entorno natural considerados se encuentran los biológicos, climáticos, edafológicos, geológicos y geomorfológicos así como sus implicaciones socio-ambientales.

El sobrepastoreo constituye la principal problemática ambiental detectada en el área, pues los habitantes de la región, y en general de la zona, tienen entre su principal actividad la crianza de ganado vacuno, equino y caprino. Igualmente, en la zona cercana a las márgenes del Río Sonora, también cultivan parcelas de tierras de riego y temporal. Estas actividades se dan en un terreno de alta pendiente y que presenta suelos someros, factores que, en combinación, propician la generación de deslizamientos y pérdida de la cubierta vegetal.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El área de estudio comprende un polígono irregular de extensión territorial suficiente para abarcar las obras mineras existentes y otras de apoyo que se encuentran desarrolladas, tales como caminos y patios de almacenamiento, es decir, todas aquellas que implicarán un cambio directo o indirecto al terreno.

a) Dimensiones del proyecto (distribución de obras y actividades, sean principales, asociadas o provisionales, sitios para la disposición de desechos).

Las obras mineras y de apoyo cubrirán una superficie menor de 2-00-00.00 hectáreas. Para efectos del proyecto, existen convenios con el propietario del terreno, para la ocupación temporal de la superficie requerida.

El proyecto consistirá de la explotación de un yacimiento de Sílica mediante un minado convencional a cielo abierto.

Las obras a rehabilitar son: tajo de mineral. Para las operaciones a cielo abierto se empleará equipo estándar como son: cargador frontal, tractor tipo Bulldozer y camiones hidráulicos de 6 a 14 m³ de capacidad para el acarreo del material estéril y mineral.

b) Factores sociales.

La única comunidad en la zona del proyecto lo representa el Ejido Mazocahui y la Comunidad de la Aurora, localizadas en el Municipio de Baviacora, dada la baja densidad poblacional.

c) Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación.

El área de estudio abarca el área suficiente para comprender todos los rasgos y elementos naturales que permiten analizar la interacción de las actividades del proyecto con el sistema natural y, de esta forma, establecer todas aquellas medidas y acciones para preservar la biodiversidad y los ecosistemas.

El área de estudio se ubica en provincia de Sierras Madre Occidental, en la subprovincia de Sierras y Valles del Norte, el área de la subprovincia en territorio sonorense es de 32 492.40 km², abarcando totalmente lo que es el municipio de Baviácora.

La zona de estudio se localiza en la región Hidrológica N° 9 Sonora Sur, sobre la cuenca del río Sonora, la cual colinda por el norte con la del río San Pedro, por el noreste con las cuencas de los ríos Bavispe y Moctezuma, afluentes del Yaqui; por el sureste con el río Mátape y el arroyo de la Bandera; por el noroeste con la cuenca del río Asunción y por el suroeste con la del río Bacoachi

El tipo de clima presente en el área de estudio corresponden al grupo de cálidos, seco cálido BW(h) hw(x)(e), con una temperatura media máxima mensual de 30.1° C en los meses de junio a septiembre y la media mínima mensual de 13.5°C en diciembre y enero. La temperatura media anual es de 22.7° C.

El tipo de vegetación en el proyecto es del tipo matorral subtropical.

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)

El análisis de los parámetros y elementos del medio físico (clima, geología, geomorfología, edafología e hidrología), biológico (flora y fauna) y socioeconómico del área permite establecer la presencia de una sola unidad ambiental en la que incidirá el proyecto y otra en la que habrá una influencia menor.

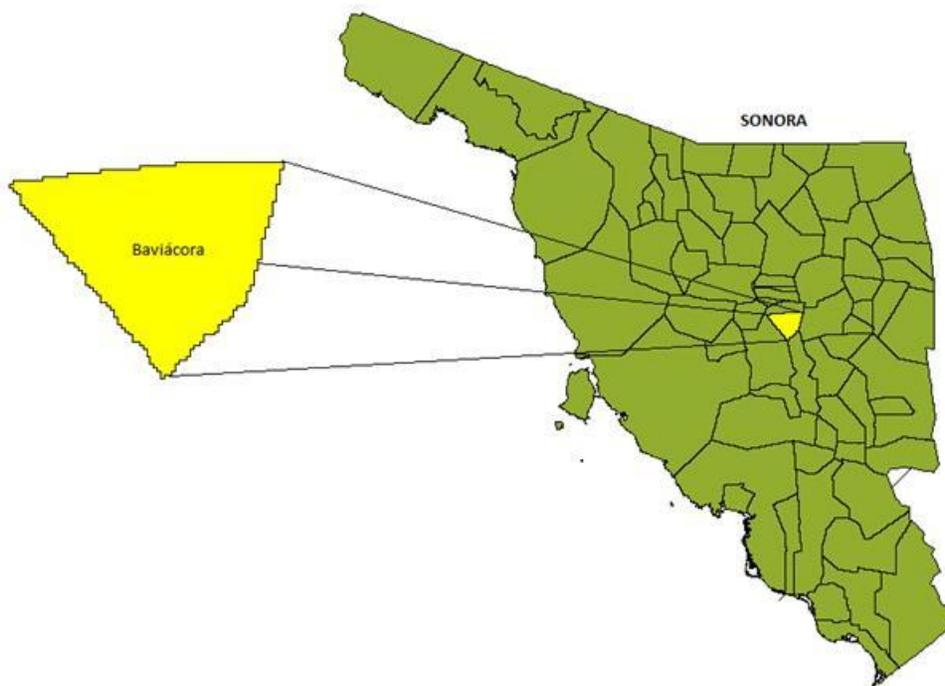
e) Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo aplicable para la zona.

Como se mencionó en el capítulo anterior en el área del proyecto no existen elementos detallados de planificación del desarrollo para la región del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

El municipio ésta ubicado en el centro del estado de Sonora, su cabecera es la población de Baviácora y se localiza en el paralelo 29° 42' de latitud norte y 110° 09' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 620 metros sobre el nivel del mar.



Limita al este con el municipio de Moctezuma; al sureste con el de Villa Pesqueira; al suroeste con el de Ures y al norte y noreste con el de Aconchi.

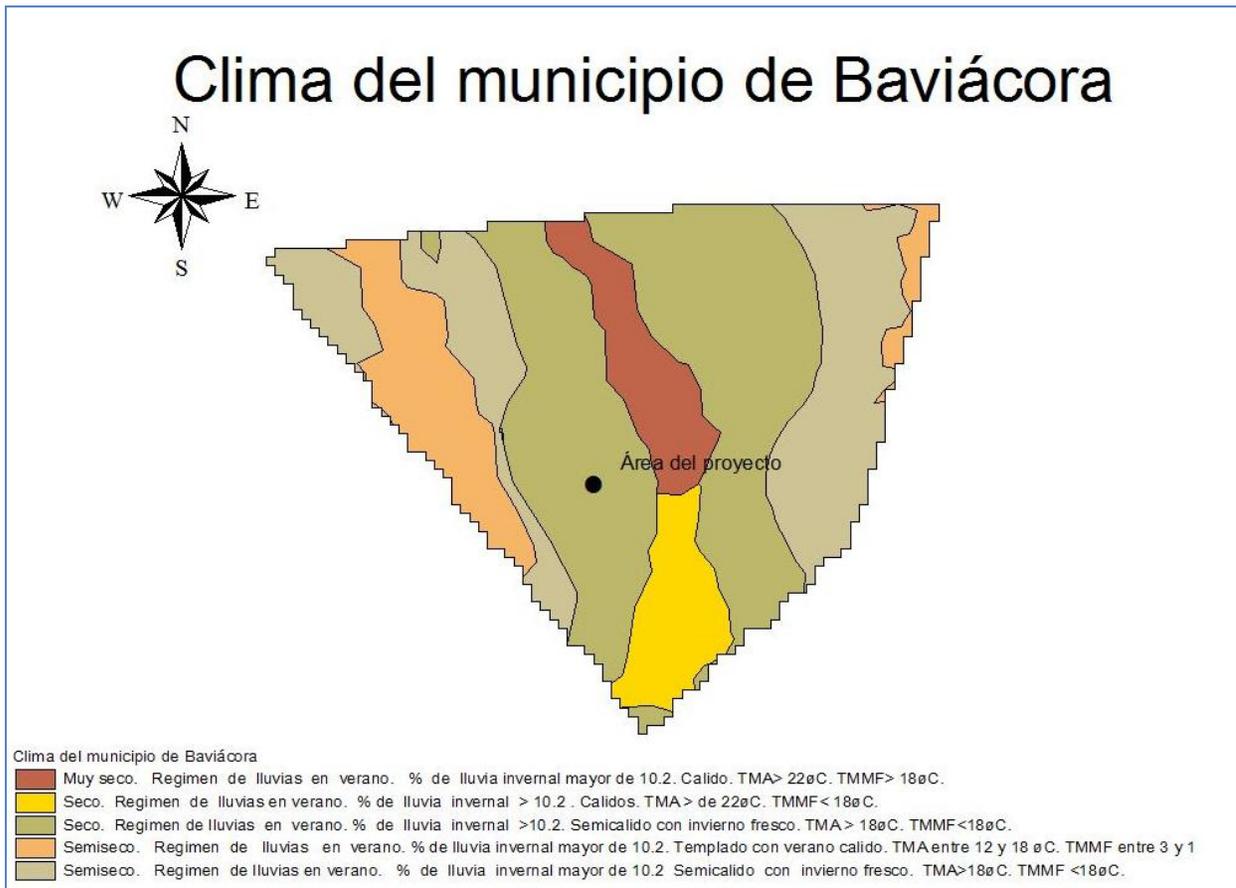
El municipio de Baviácora se localiza aproximadamente en el centro del estado a 125 Km. de la capital sonorense al margen del Río de Sonora. Colinda al norte con el municipio de Aconchi, al sur con Ures y Villa Pesqueira, al este con Cumpas y al oeste con los municipios de Ures y Rayón.



a) Clima

Se denomina clima al conjunto de fenómenos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre; tales fenómenos se identifican como: temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes y humedad, entre otros.

Se define como temperatura a la cantidad de calor que existe en la atmósfera. El municipio de Baviacora cuenta con un clima seco cálido BW(h) hw(x)(e), con una temperatura media máxima mensual de 30.1° C en los meses de junio a septiembre y la media mínima mensual de 13.5°C en diciembre y enero. La temperatura media anual es de 22.7° C.



En la zona del proyecto se cuenta con un clima seco con régimen de lluvias en verano, el porcentaje de lluvia invernal es mayor a 10.2; además de un clima semicálido con invierno fresco. La temperatura media anual es mayor a 18°C.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL

El periodo de lluvias se presenta en verano en los meses de julio y agosto con una precipitación media anual de 321.5 milímetros, las heladas y granizadas se producen en los meses de noviembre y febrero

VIENTOS DOMINANTES

Los vientos son movimientos de masas de aire ocasionados por cambios diferenciales de temperatura y distintas presiones sobre la atmósfera. Según la

Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo – Octubre, Hermosillo H12-8, para la región de Baviácora, la rosa de vientos dominantes superficiales indica la dirección hacia el sur como lugar donde sopla mayormente el viento. Asimismo según la Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre – Abril, Hermosillo H12-8, para la región de Baviácora, la rosa de vientos dominantes superficiales indica la dirección hacia el sur como lugar donde sopla mayormente el viento, aunque también al norte, noroeste y sureste pero en menor grado.

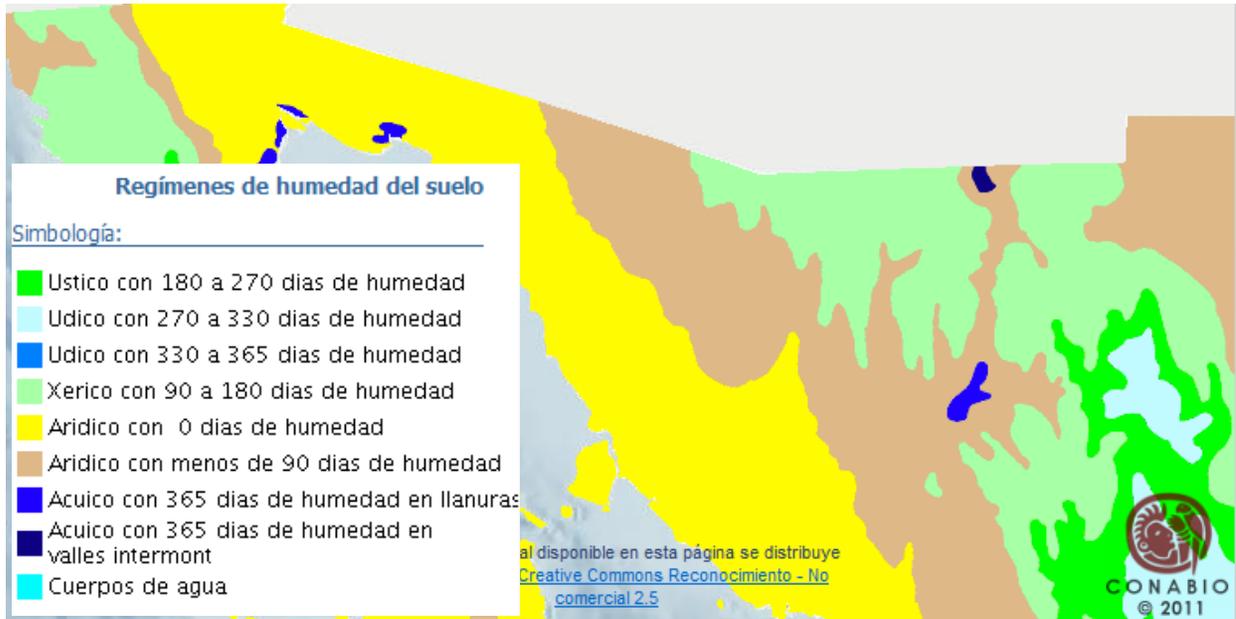
HUMEDAD

El mapa presenta los regímenes de humedad del suelo de acuerdo a la versión simplificada del Departamento de Agricultura de los EE. UU. que emplea el segundo sistema de clasificación climática de Thornwaite, además de tomar en cuenta características de hidrología, topografía y vegetación. Este sistema reconoce cuatro regímenes en el territorio Mexicano: Arídico, Xérico, Ústico y Ácuico. El municipio de Bacanora se localiza en el régimen de humedad del suelo arídico con menos de 90 días de humedad, según el Atlas de México, Carta de humedad del Suelo, elaborado por el Instituto de Geografía, UNAM en este régimen la precipitación ocurre en cualquier época del año y la evapotranspiración se presenta de 2 maneras:

- 1.- Sobrepasando siempre a la precipitación.
- 2.- Sobrepasando, como máximo, tres meses al año a la precipitación.

La aridez es una fuerte limitante del crecimiento de la vegetación, la cual para subsistir presenta adaptaciones fisiológicas. El riego es indispensable para la agricultura. La competencia por la humedad hace que la vegetación se encuentre espaciada y el suelo esté al descubierto y, por tanto, es susceptible de erosionarse.

Los suelos tienden a la acumulación de bases (principalmente Ca, Mg, Na, K), generalmente son bajos en materia orgánica y sus coloraciones son claras. Además puede presentarse salinidad, sodicidad, o ambos, en lugares mal drenados. Esta característica también se presenta en otros regímenes de humedad, sólo que con menos frecuencia.

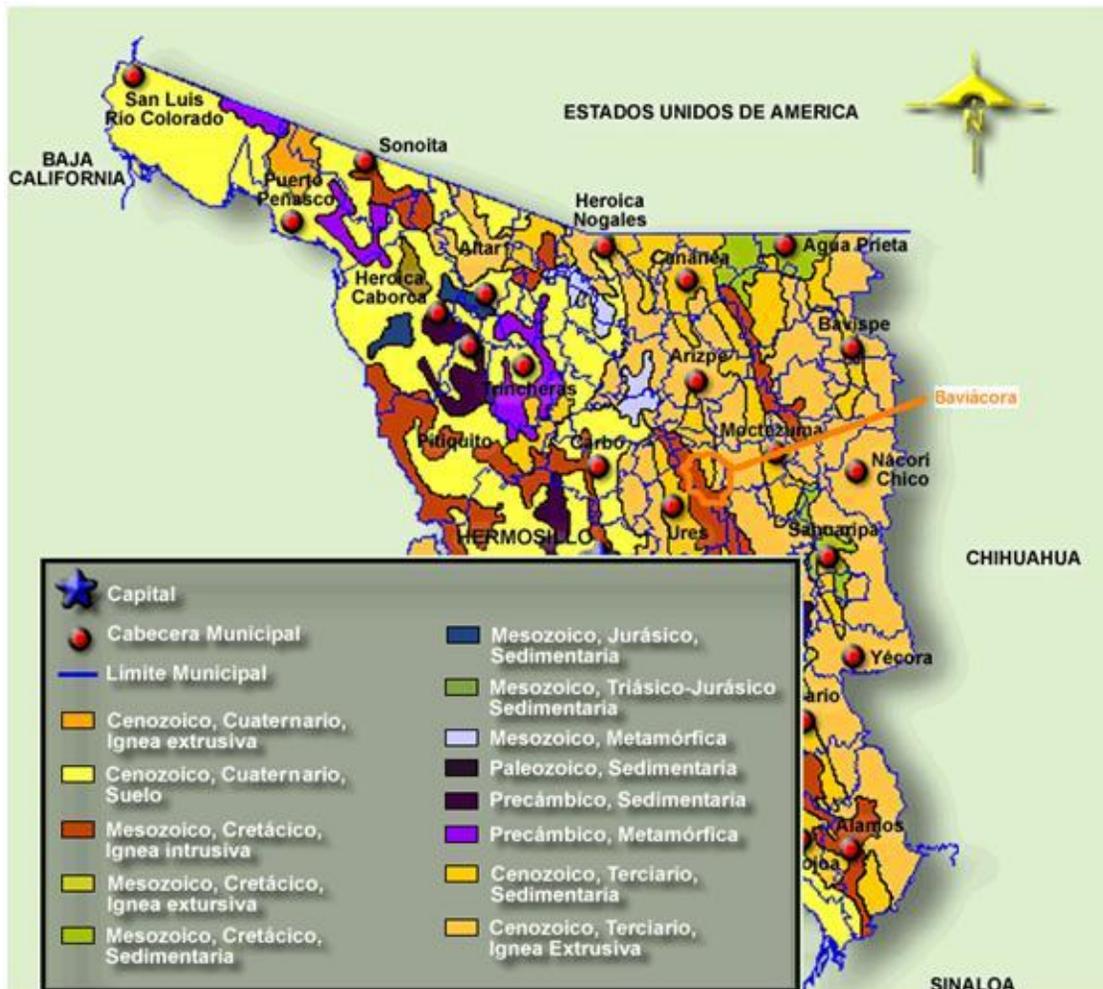


b) Geología y geomorfología

Referente a la geología, se localizan conglomerados constituidos principalmente por rocas intrusivas pertenecientes al mesozoico, así como conglomerados constituidos principalmente por rocas sedimentarias e ígneas extrusivas también del Terciario (Cenozoico), estos conglomerados del Terciario forman lomeríos de pendiente suave.

La geología del centro de Sonora se caracteriza por una gran abundancia de rocas volcánicas e intrusivas, principalmente terciarias. Las intrusivas forman parte de un gran cinturón batolítico que cruza el Estado en dirección NW-SE. A nivel local las rocas más antiguas que afloran en la región son paleozóicas, las cuales a

principios del Terciario fueron metamorfoseadas a skarn, mármol, cuarcita y esquisto. En el valle del río Sonora, los sedimentos más jóvenes corresponden a aluvión vuaternario. Estas rocas intrusivas forman parte de un gran batolito, cuya composición litológica varía desde granito hasta cuarzomonzonita y granodiorita, del cual se ha obtenido edades radiométricas que varían desde 561 hasta 69 Ma. Químicamente, las rocas del batolito, corresponden a la serie calcialcalina. El batolito está cortando a las rocas paleozoicas y a la unidad de rocas volcánicas más antiguas. Otros intrusivos más jóvenes consisten en pórfido riolítico, granito de muscovita y diques pegmatíticos y andesíticos.



En la zona del proyecto se tiene que la geología pertenece a Asociación Riolita-Toba ácida del Terciario así como una parte de Toba ácida del Terciario, definidas éstas como:

Asociación riolita-toba ácida del terciario

Son suelos de la época geológica plioceno, mioceno, oligoceno, eoceno, paleoceno que van desde 7 a 63 millones de años antes del presente.

Esta era se caracteriza por la siguiente secuencia evolutiva:

- Aparecieron los primeros mamíferos placentarios.
- Aparecieron los mamíferos modernos y se dio un desarrollo rápido de mamíferos.
- Abundancia de pastos y grandes mamíferos corredores (alce gigante, bisonte, etc.).
- Se dio el desarrollo de las ballenas, murciélagos, monos y caballos.
- Hubo un predominio de elefantes, caballos y grandes carnívoros.

Rocas ígneas las cuales se originan a partir de materiales existentes en el interior de la corteza terrestre, los cuales están sometidos a temperaturas y presiones muy elevadas.

Por su lugar de formación se dice que son rocas extrusivas, ya que el magma logra llegar a la superficie de la corteza terrestre, es arrojada a través de erupciones y derrames volcánicos.

Su composición mineralógica predominante es ácida, es decir: de textura de grano fino, cuarzo compuestas por feldespatos alcalinos (grupo de minerales formadores de rocas compuestas por unidades estructurales formadas por átomos de silicio-oxígeno, cuando se les asocia a un átomo de potasio son llamados feldespatos potásicos) y plagioclasas sódicas (feldespatos potásicos a las

plagioclasas sódicas o a la mezcla de ambos que se realiza a elevadas temperaturas).

En este tipo de rocas predominan los feldespatos alcalinos, presencia de cuarzo abundante y la presencia de plagioclasas sódicas.

Por su lugar de formación se dice que son rocas piroclásticas, ya son rocas ígneas extrusivas (cuando el magma logra llegar a la superficie de la corteza terrestre, es arrojada a través de erupciones y derrames volcánicos) y comprenden fragmentos de origen diferente de muchas formas y tamaños diferentes.

Son rocas formadas de material volcánico suelto consolidado, de diferentes tamaños y composición mineralógica. (cenizas volcánicas, arenas, lapillo, bombas, etc.). El tipo de roca presente es riolítica cuya composición mineralógica corresponde a la roca riolita.

Los recursos económicos que se pueden obtener son: carbón bituminoso y mineralizaciones de oro, plata y cobre.

Riolita del Terciario:

Son suelos de la época geológica plioceno, mioceno, oligoceno, eoceno, paleoceno que van desde 7 a 63 millones de años antes del presente.

Esta era se caracteriza por la siguiente secuencia evolutiva:

- Aparecieron los primeros mamíferos placentarios.
- Aparecieron los mamíferos modernos y se dio un desarrollo rápido de mamíferos.
- Abundancia de pastos y grandes mamíferos corredores (alce gigante, bisonte, etc.).

- Se dio el desarrollo de las ballenas, murciélagos, monos y caballos.
- Hubo un predominio de elefantes, caballos y grandes carnívoros.

Rocas ígneas las cuales se originan a partir de materiales existentes en el interior de la corteza terrestre, los cuales están sometidos a temperaturas y presiones muy elevadas.

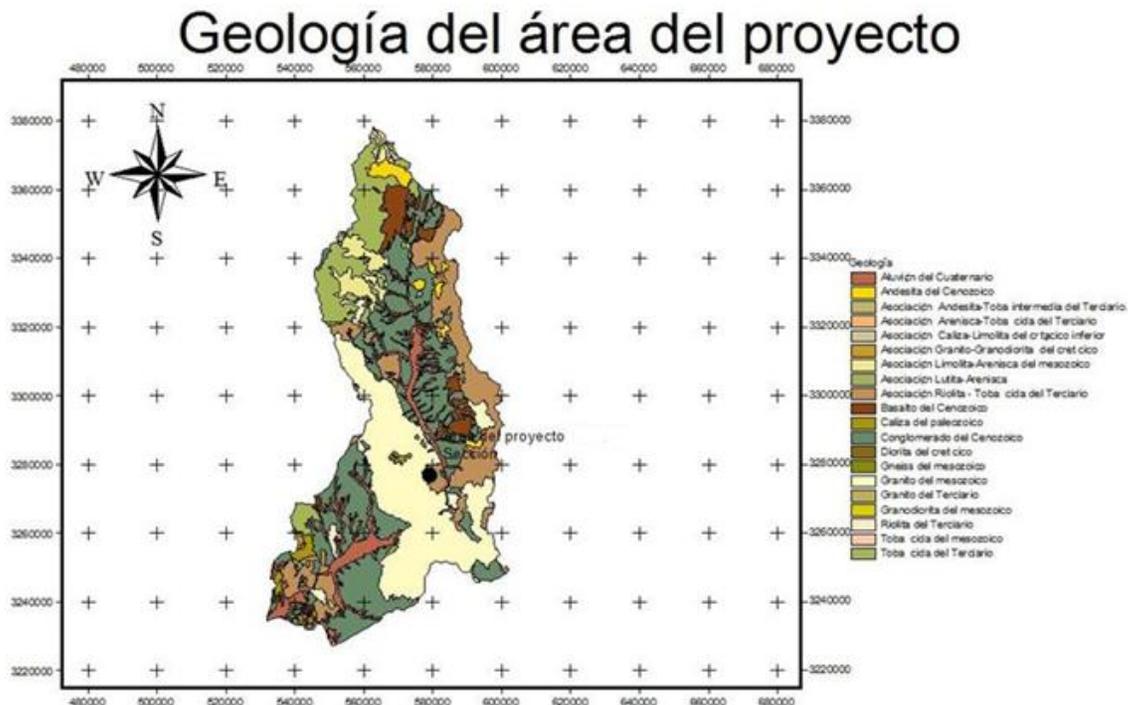
Por su lugar de formación se dice que son rocas extrusivas, ya que el magma logra llegar a la superficie de la corteza terrestre, es arrojada a través de erupciones y derrames volcánicos.

Su composición mineralógica predominante es ácida, es decir: de textura de grano fino, cuarzo compuestas por feldespatos alcalinos (grupo de minerales formadores de rocas compuestos por unidades estructurales formadas por átomos de silicio-oxígeno, cuando se les asocia a un átomo de potasio son llamados feldespatos potásicos) y plagioclasas sódicas (feldespatos potásicos a las plagioclasas sódicas o a la mezcla de ambos que se realiza a elevadas temperaturas).

En este tipo de rocas predominan los feldespatos alcalinos, presencia de cuarzo abundante y la presencia de plagioclasas sódicas.

Los recursos económicos que se pueden obtener son: carbón bituminoso y mineralizaciones de oro, plata y cobre.

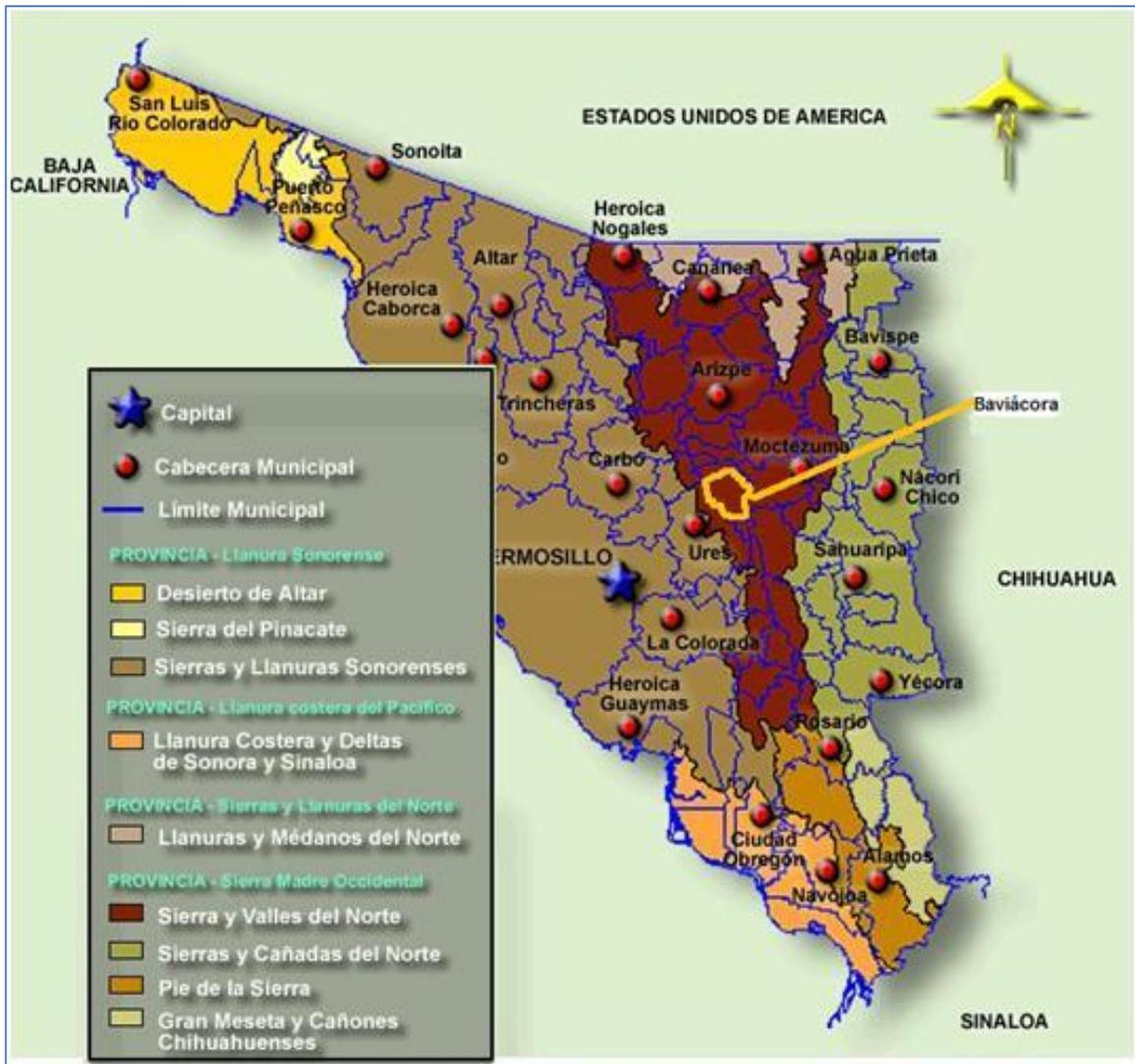
Baviácora, fisiográficamente se localiza dentro de la provincia de Sierras Madre Occidental, en la subprovincia de Sierras y Valles del Norte; el área de la subprovincia en territorio sonorenses es de 32 492.40 km², abarcando totalmente lo que es el municipio de Baviácora.



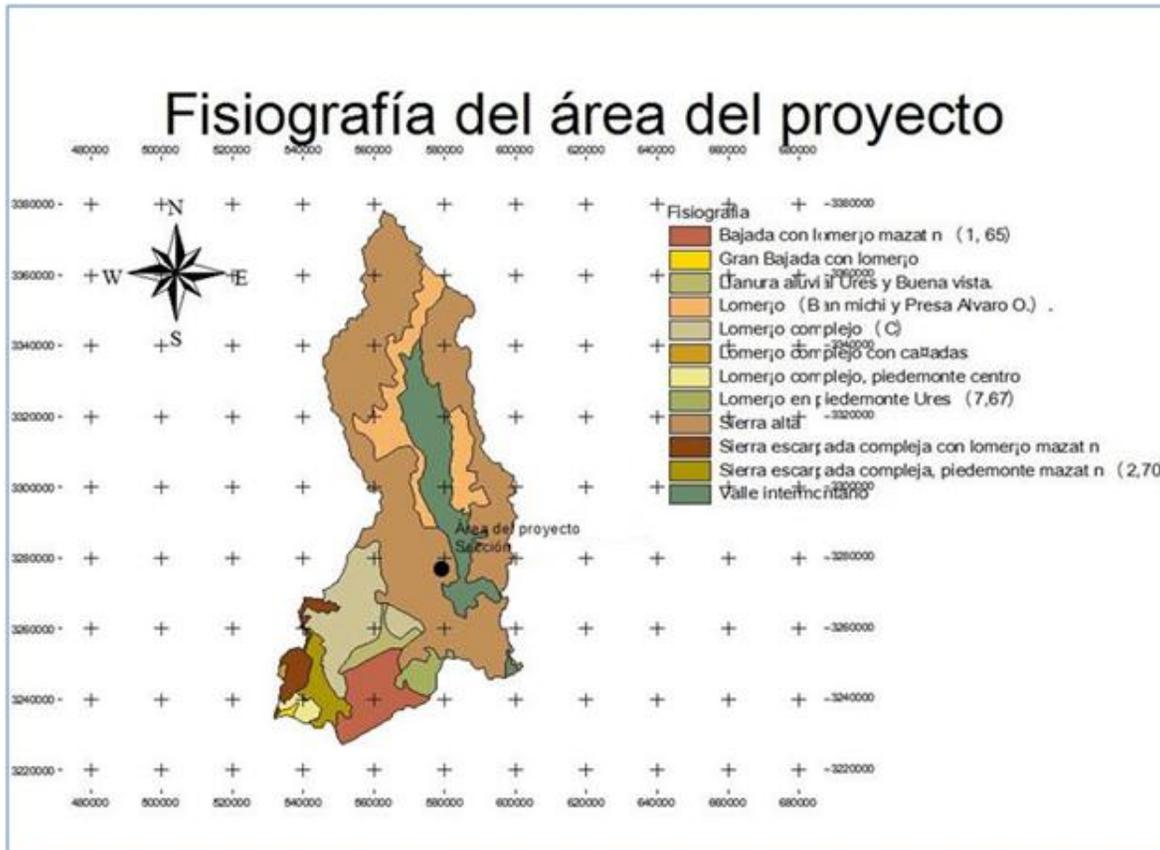
Esta región está formada principalmente por sierras entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación norte-sur. La altitud de los sistemas montañosos decrece hacia el sur, de tal forma que en la sierra Los Ajos, al este de Cananea, se localiza la mayor altitud, con 2 620 m; al norte de Mazocahui gran parte de las elevaciones exceden los 1 000 msnm, mientras que al sur de esta población la mayoría de las cimas quedan por abajo de esa altitud.

En las sierras dominan las rocas volcánicas ácidas, sin embargo, un cuerpo ígneo intrusivo aflora desde la sierra Los Locos hasta Mazatán y Nácori Grande, pasando por Mazocahui. En los valles abundan los materiales sedimentarios continentales (conglomerados del Terciario); en los ubicados al occidente fluyen

los ríos San Miguel de Horcasitas y Sonora; y el Moctezuma y el Bavispe, ambos afluentes del Yaqui, corren por los valles orientales.



En la zona del proyecto la fisiografía está conformada por Sierra Alta y Valle Intermontano el cual se observa en la siguiente figura

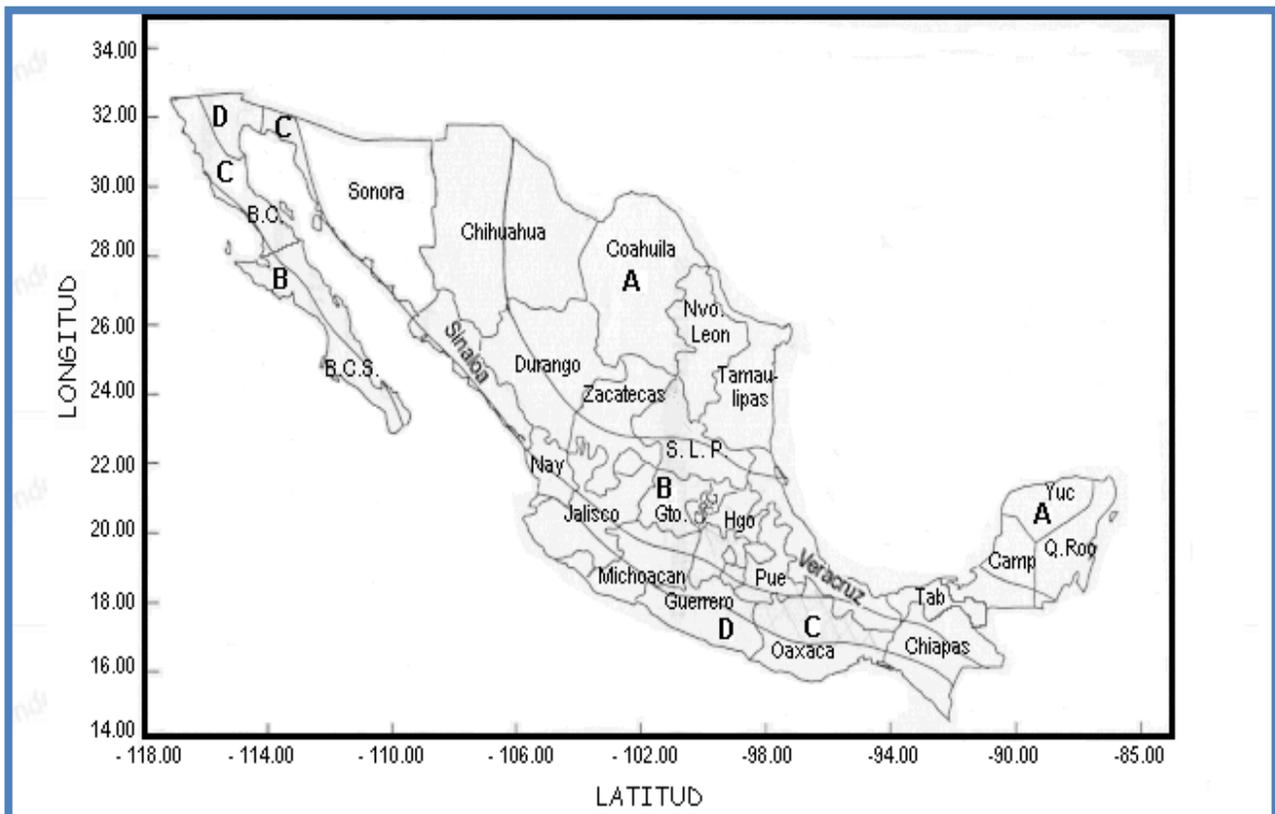


En lo referente a la susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica, se tiene que el territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones. Se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor.

Básicamente se determinaron en función de la sismicidad propia de cada región. Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México, la cual se describe a continuación:

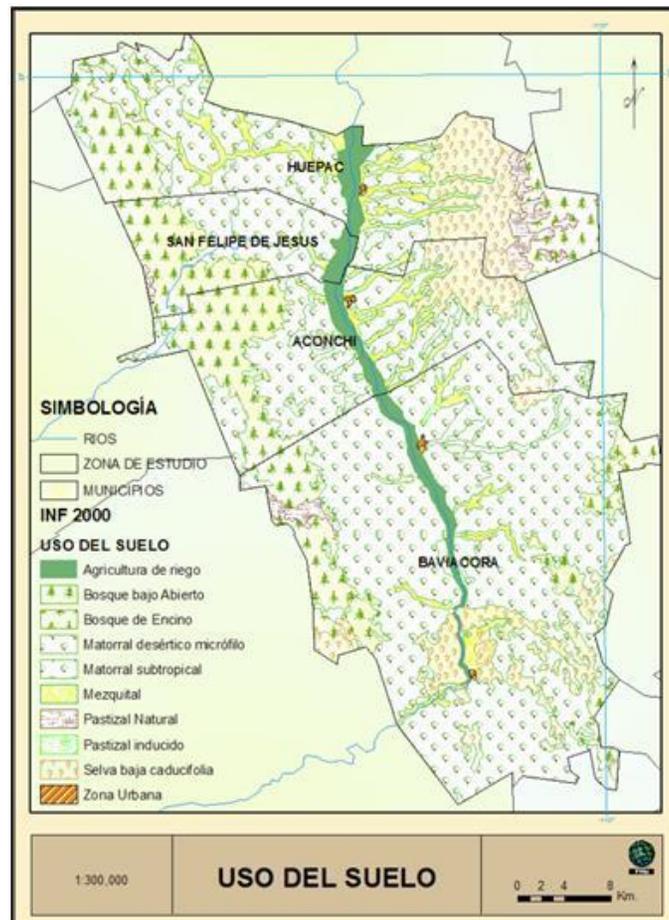
- La zona A es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad.
- Las zonas B y C, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de la gravedad.
- Y finalmente la zona D han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de la gravedad.

Empleando la anterior bibliografía el área del proyecto se encuentra dentro de la zona B.

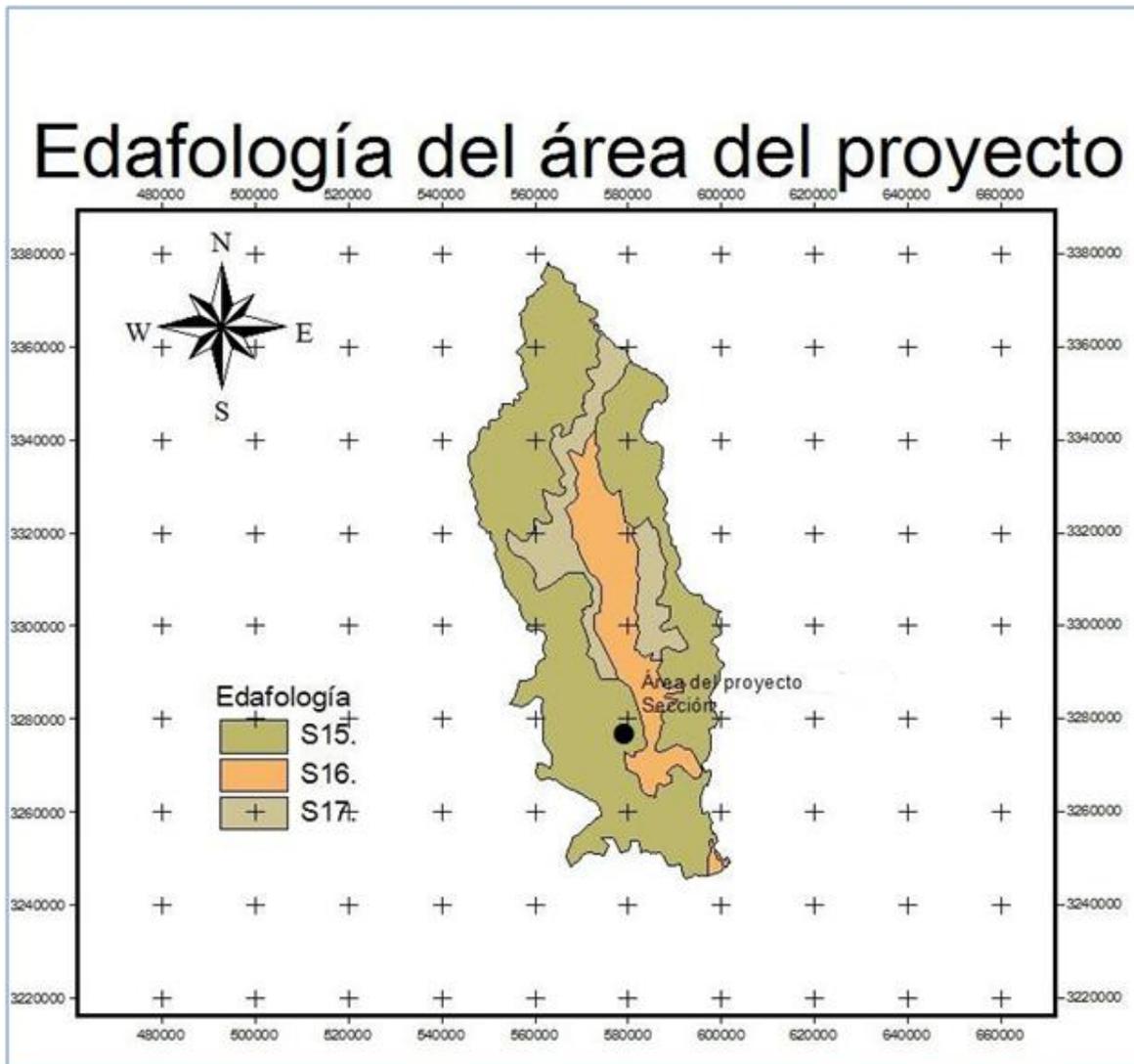


c) Suelos

En el municipio se localizan los siguientes tipos de suelos: Cambisol: se extiende por el este de la Sierra Norte, es un suelo joven, poco desarrollado, puede tener cualquier tipo de vegetación, la cual se encuentra condicionada por el clima y no por el tipo de suelo. Pueden acumular algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso. Su susceptibilidad es de moderada a alta a la erosión. Regosol: se localiza al oeste, de norte a sur. En la región central su suelo es granoso. Su fertilidad es variable con diversos tipos de vegetación, su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y su susceptibilidad a la erosión es muy variada y depende de la pendiente del terreno.



En la zona del proyecto los suelos resultan de textura gruesa, profundos, localmente gravas en la superficie. Feozem háplico, Regosol eútrico y fluvisol eútrico.



Según la Carta Edafológica Hermosillo H12-8, se presentan los regosoles como suelos primarios con textura gruesa, fase física lítica.

d) Hidrología superficial y subterránea

La zona de estudio se localiza en la región Hidrológica N° 9 Sonora Sur, sobre la cuenca del río Sonora, la cual colinda por el norte con la del río San Pedro, por el noreste con las cuencas de los ríos Bavispe y Moctezuma, afluentes del Yaqui; por el sureste con el río Mátape y el arroyo de la Bandera; por el noroeste con la cuenca del río Asunción y por el suroeste con la del río Bacoachi.

La cuenca del río Sonora se localiza en la parte central del estado de Sonora, la superficie de la cuenca de aportación es de 26,689 Km², 14.39% con relación a la superficie estatal, que es de 185,431 Km². Geográficamente la cuenca del río Sonora se ubica entre los paralelos 28° 57' y 31° 00' Latitud Norte y los meridianos 109° 55' y 111° 25' Longitud Oeste. Por su extensión superficial, la cuenca del río Sonora es la segunda en el estado.

En la parte baja de la cuenca se localiza una importante región agrícola correspondiente al Distrito de Riego 051 de la Costa de Hermosillo, el cual aprovecha las aguas subterráneas que se generan en la cuenca.

La corriente del río Sonora tiene sus orígenes en el parteaguas con el río Bavispe, a una elevación de 2,400 msnm. en la Sierra de Magallanes a 32 Km. al oriente de Cananea. Su rumbo general en la cuenca alta es hacia el sur, donde recibe como único afluente de importancia al río Bacanuchi, el que se origina en el parteaguas con el arroyo Cocóspera de la cuenca del río Magdalena. Durante su desarrollo, el cauce del río Sonora conserva una pendiente media de 0.38% y dirección preferencial norte – sur hasta la localidad de Mazocahui donde cambia al suroeste hasta la ciudad de Hermosillo, en donde ingresa a la Presa Abelardo L. Rodríguez. Aguas arriba de la ciudad de Hermosillo, aproximadamente a 25 kilómetros se ubica la Presa Ing. Rodolfo Félix Valdez —EL Molinitoll.

A la altura de la presa Abelardo L. Rodríguez, confluye por la margen derecha del río Sonora su afluente más importante, el río San Miguel de Horcasitas, que tiene como principales afluentes a los ríos Saracachi y el río Zanjón.

Aguas abajo de la presa Abelardo L. Rodríguez el río discurre por zonas planas hasta su desembocadura en el estero Tastiota del Golfo de California. En este último tramo el curso del río es indefinido y los escasos volúmenes que escurren generalmente se infiltran en las zonas arenosas antes de llegar a su desembocadura.



Desde la confluencia del río San Miguel con el Sonora, hasta unos 50 Km. aguas abajo se extiende una amplia zona rica en aguas subterráneas que se utilizan mediante pozos profundos en el Distrito de Riego de la Costa de Hermosillo y en otras áreas de la región.

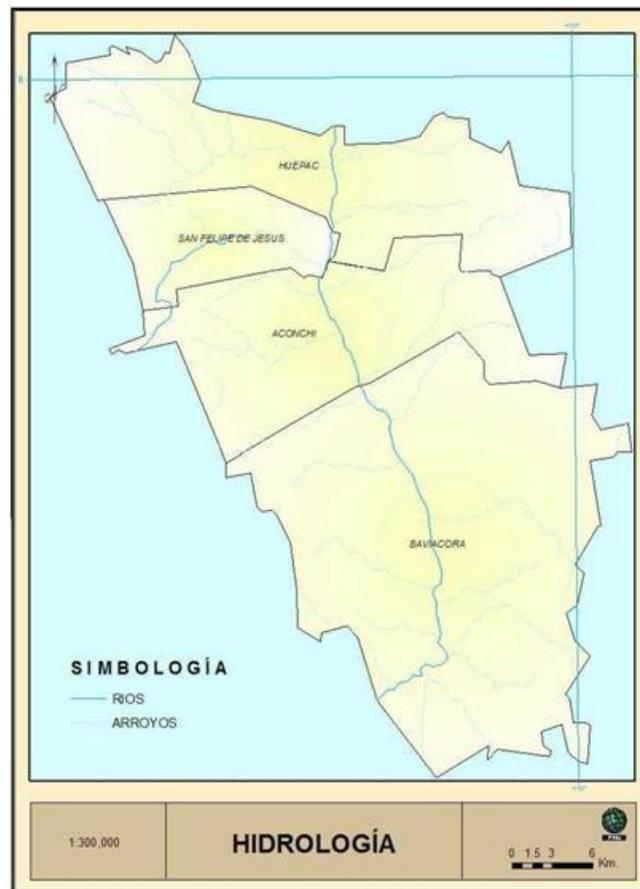
En el total de la superficie de la cuenca del río Sonora se localizan 27 municipios de los 72 que integran el estado de Sonora; su distribución puede ser total o parcial dentro de la misma, uno de los municipios que conforman dicha cuenca es Baviácora.

La corriente más importante del municipio de Baviácora es el río Sonora, que penetra a la jurisdicción de Baviácora procedente de Aconchi, y en territorio del primero recibe las aguas de los arroyos de Cieneguita, Mazacahui, Tarahuacachi y Tepúa.

No existen cuerpos de aguas naturales en los alrededores del área del proyecto

El acuífero Río Sonora se encuentra dentro de la zona de veda publicada en el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 2 de junio de 1967, para la apertura de nuevos aprovechamientos de aguas subterráneas. Esta disposición fue ratificada en el Decreto de fecha 19 de septiembre de 1978.

Aparte de la disposición oficial señalada en el inciso anterior, no existen declaratorias de reserva o reglamentos internos.



La infraestructura hidráulica que se tiene en este acuífero consiste de obras de captación de agua subterránea del tipo norias en su mayoría y pozos someros, algunos manantiales obras de toma directa del río. Las norias y pozos someros se utilizan para fines agrícolas, domésticos y pecuarios. Hacia la parte baja del acuífero, se localiza la presa “El Molinito” la que funciona como límite de este acuífero con el acuífero Mesa del Seri-La Victoria. Más al poniente de éste, se encuentra la presa Abelardo L. Rodríguez”

El acuífero Río Sonora está contenido en un medio poroso y permeable constituido de boleos, gravas, arenas, no consolidados, restringidas a los cauces del río y arroyos tributarios, presentan buena porosidad granular y por tanto son

sedimentos regularmente de buena permeabilidad y más aún cuando presentan buena clasificación. Estos sedimentos constituyen actualmente el acuífero de la localidad. Es del tipo libre cuyas fronteras laterales corresponden a rocas ígneas intrusivas del tipo granítico y extrusivas del tipo riolítico y andesítico. En algunas zonas como en los valles de Ures y San Felipe de Jesús, donde el acuífero presenta sus mayores dimensiones de amplitud, aflora la formación Baucarit que es un complejo conglomerático de mediana a baja permeabilidad. La profundidad del basamento impermeable varía desde unos 15 m en los estrechamientos del cauce a unos 200 m donde este es más extenso.

Dentro de esta subcuenca, existen dos unidades hidrogeológicas que constituyen acuíferos; uno de ellos, de un gran desarrollo pero de extensión muy reducida, corresponde a los depósitos Cuaternarios aluviales y fluviales o de acarreo del río, y la otra, constituida por materiales conglomeráticos del Terciario. El acuífero constituido por los conglomerados, se explota únicamente en las áreas más bajas de la subcuenca, una de ellas localizada entre la confluencia del Río Sonora con el San Miguel, área conocida con el nombre de Cadena o la Resolana; y la otra, conocida con el nombre de Mesa del Seri.

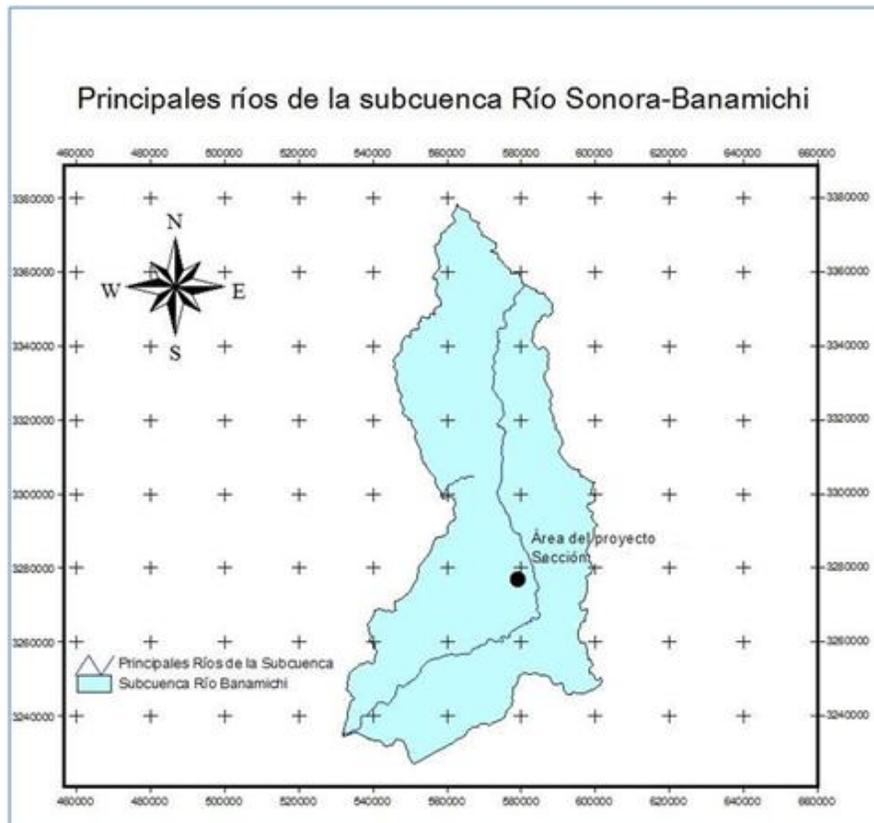
En los materiales Cuaternarios aluviales y fluviales del río Sonora desde la población de Arizpe hasta la confluencia con el río San Miguel, los niveles del agua subterránea se encuentran a profundidades que varían entre 1 y 30 metros. Las profundidades mayores se encuentran en la zona baja de la subcuenca, del Molino de Camou hasta dicha confluencia; el rango de variación es de 15 a 20 metros, aumentando en el sentido del Río Sonora.

En la parte alta de la subcuenca, los niveles del agua subterránea se encuentran entre 1 y 15 metros, con una distribución muy irregular. En términos generales, las profundidades menores se encuentran cercanas al cauce del río, aumentando

hacia las márgenes. En algunos casos se encuentran niveles muy someros, en las cercanías de las márgenes del río, debido a la ocurrencia de arroyos tributarios.

También como regla general, la variación de la profundidad del nivel del agua subterránea, a todo lo largo del río Sonora en su porción alta, se ve regulada o conformada por la topografía de los materiales conglomeráticos e impermeables que subyacen a los depósitos aluviales y fluviales, así como a los estrechamientos del río que funcionan como levantadores del nivel del agua, haciéndola aflorar.

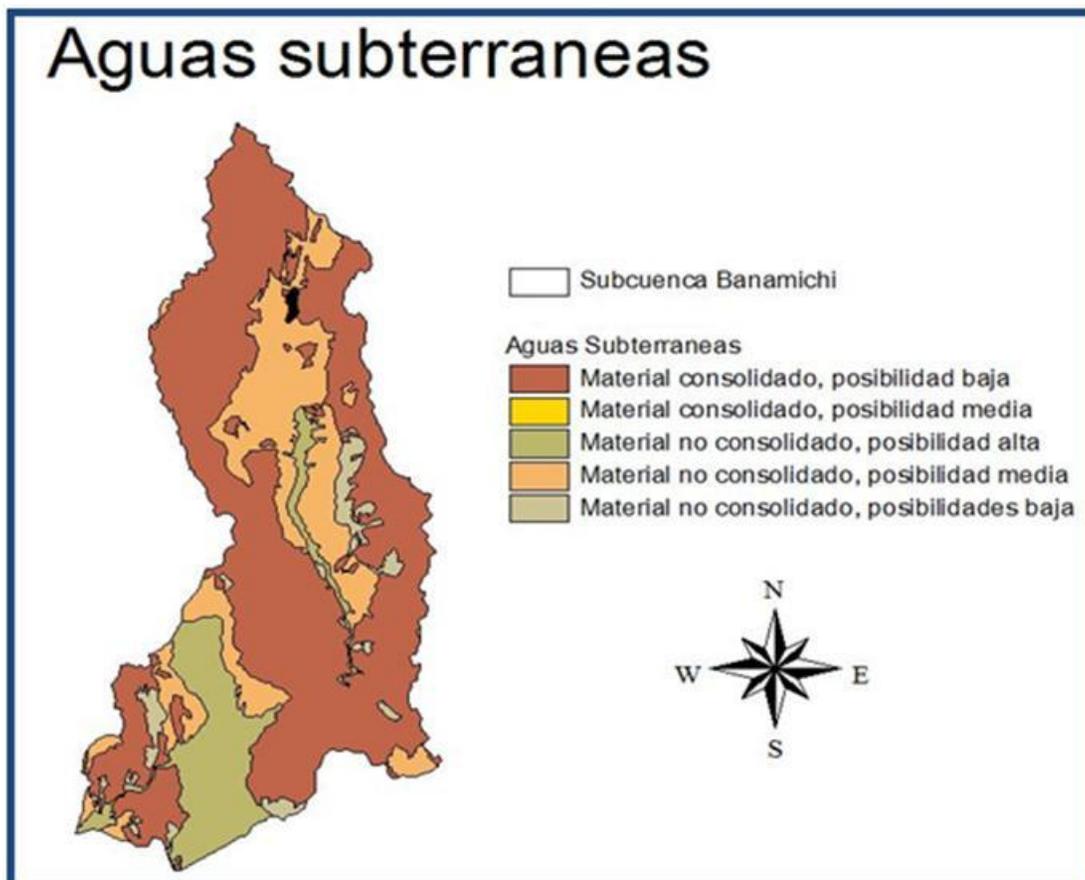
En los materiales conglomeráticos del Terciario, los niveles del agua se encuentran a profundidades que varían entre 15 y 60 metros. En el área conocida como Mesa del Seri, la profundidad de dichos niveles es de 15 a 30 metros, y en el área de la Cadena y La Resolana, varía entre 30 y 60.



Las curvas de igual profundidad al nivel estático en estas dos áreas, reflejan los efectos del bombeo; y de la comparación de éstas profundidades con las que existían en 1970, en términos generales entre 10 y 50 metros resulta evidente la influencia de la explotación: En estas áreas, los niveles han descendido desde 1970 a la fecha entre 5 y 12 metros.

El uso principal o las actividades para la cual es aprovechada el agua es de riego agrícola y para uso doméstico e industrial en la ciudad de Hermosillo.

Las características geohidrológicas fueron analizadas a partir de las cartas de aguas superficiales y aguas subterráneas elaboradas por INEGI.



Geohidrología de la subcuenca río Sonora Banámichi.

Material consolidado, posibilidades bajas.

El proyecto se sitúa dentro de esta unidad, la cual se encuentra constituida principalmente por grandes batolitos de composición ácida, que presentan una orientación noreste-sureste. Otros tipos de roca que la constituyen son: rocas volcánicas ácidas; metamórficas, gneis granítico y; sedimentarias, caliza y conglomerado.

Existen pocos aprovechamientos ubicados en esta unidad, como son norias con niveles estáticos que varían entre 1.5 y 15 m de profundidad, las cuales se abaten en la época de estiaje, los gastos que se extraen son pequeños y se utilizan para uso doméstico. La mayoría de estos aprovechamientos se encuentran en la parte fracturada e intemperizada del granito, la cual tiene poco espesor.

En los afloramientos de caliza no se encontró ningún aprovechamiento que pudiera indicar la existencia de agua subterránea en esta unidad, sin embargo, superficialmente las calizas presentan huellas de disolución y fracturamiento intenso.

Las coladas volcánicas, rocas metamórficas y sedimentarias, se agruparon en esta unidad, debido a sus características físicas, tales como fracturamiento escaso y grado de alteración incipiente.

Material no consolidado, posibilidad alta.

Geohidrológicamente esta unidad es de gran importancia, ya que en ella se encuentran localizados los acuíferos, los cuales son la base para el desarrollo económico de la región. Se encuentra constituida por material granular del Cenozoico, representado por conglomerado, grava, arena, limo y arcilla.

Está ubicado sobre bases tectónicas rellenas, en su base, por sedimentos conglomeráticos de la Formación Báucarit, del Terciario Medio y cubiertos de depósitos aluviales recientes.

El acuífero se encuentra en depósitos aluviales de poco espesor, en los cuales la mayoría de los aprovechamientos son norias y algunos pozos, con gastos que varían de 4 l/seg hasta mayores de 144 l/seg, según su uso y tipo de aprovechamiento; los niveles estáticos se encuentran entre 1 y 30 m de profundidad.

Por lo general la calidad del agua es buena, variando a tolerable, ya que la concentración de sólidos disueltos está entre 400 a 800 mg/l; las familias de agua predominantes son: calco-sódica, magnésica-bicarbonatada, sulfatada y calco-sódica, magnésica-bicarbonatada.

El uso del agua de los aprovechamientos, según su importancia es: riego, doméstico y pecuario.

La principal fuente de recarga de estos acuíferos la constituye la infiltración fluvial. De acuerdo con las cotas sobre el nivel del mar de los niveles estáticos, el flujo subterráneo tiene una dirección preferente norte-sur. Se puede considerar que la descarga de estos acuíferos es sobre el río mencionado, debido al poco espesor del material de relleno y al afloramiento de la roca basal, que impide la infiltración a niveles inferiores.

Material no consolidado, posibilidad media.

Esta unidad se encuentra distribuida en gran parte de la zona, principalmente en los bordes de las sierras, y la constituyen gravas que forman los abanicos aluviales del Terciario, así como pequeñas porciones de suelo aluvial.

Estos depósitos, en general, tienen una matriz arenosa y una consolidación variable. Los aprovechamientos localizados consisten principalmente en norias, las cuales tienen el nivel estático entre 4 y 43 m de profundidad, con gasto reducido, siendo la calidad del agua, de dulce a tolerable. El uso a que se destine el agua es doméstico y pecuario.

Material no consolidado, posibilidades bajas.

La unidad se presenta en poca proporción abarcando pequeñas extensiones y está constituida por depósitos de talud, los cuales se encuentran compuestos por fragmentos angulosos y subangulosos en una matriz areno-arcillosa, junto con acarreos aluviales aislados, ambas de poco espesor y situados en las partes topográficamente elevadas, no obstante se localizan algunas norias, las cuales se agotan en época de estiaje; los niveles estáticos varían de 3 a 16 m, la calidad del agua es entre dulce y salada y presenta características de agua incrustantes; el uso que se le dá, generalmente es pecuario.

El entorno inmediato a la zona del proyecto esta complementado por una serie de unidades geohidrológicas formadas por material no consolidado con posibilidades medias en su mayor extensión así como material consolidado con posibilidades bajas.

El material no consolidado con posibilidades medias, se encuentra ampliamente distribuido en los valles de los ríos Las Rastras, San Miguel de Horcasitas, Saracachi, Los Chiriones; en el sureste, en el Valle del río Sonora y en el lomerío del oeste. Está constituida por los depósitos clásticos continentales del Terciario, por conglomerado y arenisca con grado variable de compactación y permeabilidad y corrientes mencionadas.

Los aprovechamientos son norias, cuyo nivel estático fluctúan entre 0.2 y 24 m, el cual se abate en época de estiaje; la calidad del agua varía de dulce a tolerable con un máximo de sólidos totales disueltos hasta 1 258 mg/l; existen algunos pozos con nivel estático de 64 y 87 m con gasto muy reducido.

El material consolidado con posibilidad baja, está constituido por las rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas que forman las partes topográficas más altas de la zona. Las rocas sedimentarias de esta unidad son calizas, arenisca, limolita y conglomerado bien compactado del precámbrico; depósitos clásticos arenosos del Terciario Inferior y materiales conglomeráticos de la Formación Baucarit; también se consideran las vulcanoclásticas escasamente metamorfizada.

Dichas rocas se encuentran afectadas tectónicamente por haber sufrido diferentes etapas de deformación. De las ígneas, la que aflora en mayor extensión es la toba ácida, y en menor andesita, riolita, riodacita, basalto; de las intrusivas: granito, granodiorita y diorita. Estos al igual que las metamórficas gneis, esquisto y las cataclasitas, por su composición y origen no tienen la capacidad de almacenar agua, en algunos lugares presentan fracturas rellenas de material arcilloso. Los aprovechamientos son norias que en tiempo de estiaje tienden a secarse.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre y/o Acuática

En cuanto a la vegetación, la mayor parte del territorio municipal está cubierta de vegetación de tipo matorral subtropical, observándose pequeñas áreas de mezquital así como en sus limitaciones este y oeste la vegetación es de bosques, encino y algunas áreas de pastizales.

Para el caso particular de la zona del proyecto, como se ha mencionado consiste en la reapertura de una mina a tajo abierto para la extracción de sílice, donde la vegetación fue eliminada por las obras mineras realizadas, sin embargo en la zona circundante se observan las especies siguientes:

Nombre científico	Familia	Nombre común	Forma Biól.
Prosopis glandulosa var. torreyana DC	Leguminosae	Mezquite dulce	Arbol
Cercidium sonoreae Rose & Johnston	Leguminosae	Palo verde, Brea	Arbusto
Dodonaea viscosa Jacq.	Sapindaceae	Chapulite	Arbusto
Mimosa biuncifera Benth	Leguminosae	Uña de gato	Arbusto
Opuntia fulgida Bitt. & Rose	Cactaceae	Nopal	Arbusto
Bouteloua radicata Kunth.	Gramineae	Banderita	Hierba
Acacia cymbispina Benth.	Leguminosae	Huizache	Arbusto
Brongniartia palmeri Moric.	Leguminosae	Uña de gato	Arbusto
Parthenium stramonium DC.	Compositae	Cenicilla	Arbusto
Cyperus esculentus L.	Cyperaceae	Coquito	Hierba
Blepharoneuron tricholepis (Torr.)	Gramineae	Popotillo	Hierba
Lantana camara L.	Labiatae	Panalillo	Arbusto
Bursera laxiflora S.Wats.	Burseraceae	Torote	Arbusto

b) Fauna

Fauna Silvestre característica de la cuenca del río Sonora.

Los vertebrados terrestres que se determinaron para el área de influencia de la presa son características de zonas desérticas y matorrales, en los recorridos de campo se pudieron registrar una composición del 58 % aves, con 114 especies, 25% de mamíferos con 49 especies, un 3 % para los peces con 6 especies y 19 % reptiles y anfibios con 26 especies. Su ubicación geográfica en el Estado de Sonora permite encontrar un gran número de especies animales; en él se establece una zona de la región neártica. Esta expresión de la naturaleza permite colocarlo en una situación privilegiada.

En el municipio de Arizpe existen las siguientes especies de animales: Anfibios: sapo, rana, sapo verde. Reptiles: tortuga del río, de agua, del monte, cachorón, cachora, coralillo (falso), víbora de cascabel, lagartija y camaleón. Mamíferos: venado cola blanca, puma, lince, coyote, jabalí, mapache, liebre, conejo, zorra gris ardilla y ratón de campo. Aves: lechuza, tecolote, cuervo, zopilote, pato prieto, gavián gris, aguililla cola roja y paloma.

MAMIFEROS EN LA CUENCA DEL RIO SONORA

Nombre común	Nombre científico.
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792.
Murciélagos	<i>Nitiosorex crawfordi</i> (Coues, 1877). <i>Mormoops megalophylla</i> Peters, 1864. <i>Tadarida macrotus</i> (Gray, 1839)
Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758
Liebre	<i>Lepus californicus</i> Gray, 1837
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)
Ardillas	<i>Eutamias dorsalis</i> (Baird, 1855). <i>Sciurus arizonensis</i> Coues, 1867 <i>Spermophilus spilosoma</i> Bennett, 1833.
Tuza	<i>Thomomys umbrinus</i> (Richardson, 1829)
Ratones	<i>Perognathus amplus</i> Osgood, 1900 <i>Perognathus flavus</i> Baird, 1855. <i>Perognathus hispidus</i> Baird, 1858

	<i>Perognathus intermedius</i> Merriam, 1889
	<i>Sigmodon fulviventer</i> J.A. Allen, 1889
	<i>Sigmodon hispidus</i> Say y Ord, 1825
Coyote	<i>Canis latrans</i> Say, 1823
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> Schreber, 1775).
Tejon	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)
Mapache	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758).
Oncita	<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831).
Zorrillos	<i>Conepatus mesoleucus</i> (Lichtenstein, 1832)
	<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein 1832).
Gato montés	<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmerman, 1780)

PECES DE AGUA DULCE PARA EL AREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA DEL RIO SONORA

Nombre común	Nombre científico
Charalito	<i>Gila</i> sp.
Charalito de gila	<i>Gila intermedia</i>
Sardinita Yaqui	<i>Cyprinella formosa</i>
Trucha Yaqui	<i>Onchorynchus</i> sp.
Charalito del concepción	<i>Poeciliopsis</i> sp.
Matalote opata	<i>Catostomus wigginsi</i>

ANFIBIOS Y REPTILES PARA LA CUENCA DEL RIO SONORA.

Nombre común	Nombre científico .
Salamandra	<i>Ambystoma roseceum</i>
Salamandra tigre	<i>Ambystoma tigrinum</i>
Sapo de espuelas	<i>Bufo cognatus</i>
Sapo	<i>Bufo compactilis</i>
Sapo	<i>Bufo occidentalis</i>
Sapo de puntos rojos	<i>Bufo punctatus</i>
	<i>Hylactophyrne tarahumaraensis</i>
Rana	<i>Hypopachus variolosis</i>
Rana	<i>Psudouryaea bellii</i>
Rana	<i>Rana palmipes</i>
Rana	<i>Rana tarahumarae</i>
Culebrilla de tierra	<i>Sonora aermula</i>
Culebrilla de cabeza negra	<i>Tantilla nigriscens</i>
Culebrilla de cabeza negra	<i>Tantilla wilcoxi</i>
	<i>Thamnophis marcianus</i>
	<i>Trachemys scripta</i>
Cascabel	<i>Crotalus tigris</i>
Culebra de collar	<i>Diadophis punctatus</i>
Alicante punteado	<i>Drymobius margariferus</i>

Salamanquesa	Eumeces parviauriculatus
Tortuga del fango	Kinosternon integrum
Tortuga	Kinosternon sonoriense
Culebrilla ciega	Leptotyphlops dulois
Chirrión	Masticophis bilineatus
	Micruroides euryxanthus
Coralillo	Micrurus distans

AVES REGISTRADAS PARA LA CUENCA DEL RIO SONORA.

Nombre común	Nombre científico
Gallareta americana	Fulica americana
Garza azul	Egretta caerulea
Pato cabecirrojo	Aythya americana
Pato piquianillado	Aythya collaris
Pato golondrino	Anas acuta
Aura común	Cathartes aura
Carroñero común	Coragyps atratus
Codorniz arlequin	Cyrtonyx montezumae
Halcón esmerejón	Falco columbarius
Aguililla rojinegra	Parabuteo unicinctus
Aguililla colirrufa	Buteo jamaicensis
Aguililla migratoria	Buteo swainsoni
Aguililla negra	Buteogallus anthracinus
Gavilán pechirrufo	Accipiter cooperii
Búo cornado A.	Bubo virginianus
Tecolote ojoscuro	Otus flammeolus
Tecolote abetero	Ageolius acadicus
Lechuza del campanario	Tyto alba
Chara pechirrayada	Aphelocoma coerulescens
Paloma huilota	Zenaidura macroura
Peucedramo	Peucedramus toaniatus
Tirano piquigrueso	Tyrannus crassirostris
Tirano tropical	Tyrannus melancholicus
Tirano gritón	Tyrannus vociferans
Papamoscas copetón	Myiarchus tuberculifer
Papamoscas	Empidonax difficilis
Contopus jose maría	Contopus portinax
contopus	Contopus sordidulus
Cuervo ronco	Corvus corax
Cuervo llanero	Corvus cryptoleucus
Amazilla alicastaña	Amazilia beryllina
Amazilla occidental	Amazilia violiceps
Carpintero listado	Picoides scalaris
Carpintero ocotero	Picoides villosus

Carpintero arlequín	Melanerpes formicivorus
Carpintero dorsinegro	Melanerpes lowis
Tangara dorsirrayada	Piranga bidentata
Perlita plis	Polioptila aerulea
Perlita desértica	Polioptila melanura
Colibrí vibrador	Selasphorus platycerus
Colibrí colicanelo	Selasphorus rufus
Colibrí colicanelo	Selasphorus sasin
Pavito migratorio	Setophaga ruticilia
Azulejo gorjicanelo	Sialia sialis
Sita pechiblanca	Sitta carolinensis
Sita enana	Sitta pygmanea
Pato white	Melanitta fusca
Pato negrón	Melanitta perspiciliata
Mulato común	Melanotis caerulescens
Gorrión coronirrufo	Melospiza geogiana
Gorrión de lincoln	Melospiza lincolni
Gorrión melódico	Melospiza melodia
Cenzontle aliblanco	Mimus polyglottos
Mosquitero copetón	Mitrepanes phaecocrcus
Tordo ojirrojo	Molothrus aeneus
Papamoscas copetón	Myiarchus nuttingi
Pavito alioscuro	Myioborus miniatus
Cascanueces a.	Nucifraga colubiana
Zarapito piquilargo	Numenius amaricanus
Zarapito cabecirrayado	Numenius phacopus
Chipe trepador	Mniolita varia
Chipe azul	Dendroica caerulescens
Chipe grupidorado	Dendroica coronata
Chipe gorjiamarillo	Dendroica gracie
Magnolia warbler	Dendroica magnolia
Chipe nigrigris	Dendroica nigrescens
Chipe negriamarillo	Dendroica occidentalis
Chipe amarillo	Dendroica petechia
Chipe negriamarillo	Dendroica townsendi
Crescent	Parula superciliosa
Paro unicolor	Parus inomatus
Paro enmascarado	Parus sclateri
Paro embozalado	Parus wollwaberi
Mascarita norteña	Geothypis trichas
Gorrión desértico	Spizella breweri
Gorrión cejiblanco	Spizella passerina
Gorrión doméstico	Passer domesticus
Vencejo nuquiblanco	Streptoprocne semicellaris

Tortilla con chile	<i>Sturnella magna</i>
Pradero gorjeador	<i>Sturnella neglecta</i>
Golondrina canadiense	<i>Tachycineta bicolor</i>
Golondrina cariblanca	<i>Tachycineta thalassina</i>
Troglodita colinegra	<i>Thryomanes bewickii</i>
Troglodita felíz	<i>Thryothorus felix</i>
Troglodita sinaloense	<i>Thryothorus sinaloa</i>
Troglodita pantanera	<i>Cistothorus palustris</i>
Zorzal pechirrojo	<i>Turdus migratorius</i>
Zorzal dorsicanelo	<i>Turdus rufopalliatu</i>
Vireo gorjeador	<i>Vireo gilvus</i>
Vireo reyezuelo	<i>Vireo huttoni</i>
Vireo dorado	<i>Vireo hypochryseus</i>
Vireo gorripardo	<i>Vireo leucophrys</i>
Vireo ojirrojo	<i>Vireo olivaceus</i>
Vireo manglero	<i>Vireo paliens</i>
Vireo anteojillo	<i>Vireo solitarius</i>
Vireo gris	<i>Vireo vicinior</i>
Semillerito brincador	<i>Volantinia jacarina</i>
Chipe encapuchado	<i>Wilsonia citrina</i>
Chipe coroninegro	<i>Wilsonia pusilla</i>
Chipe carirrojo	<i>Cardellina rubrifrons</i>
Tordo cabeciamarillo	<i>Xanthocephalus xantoecephalus</i>
Llanero alipálido	<i>Calamospiza melanocorys</i>
Mosquitero silbador	<i>Camptostoma imberbe</i>
Tapacamino cuerporruin	<i>Caprimulgus vociferus</i>
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>
Phirruloxia	<i>Cardinalis sinuatus</i>
Bolsero cuculado	<i>Icterus cucullatus</i>
Bolsero colipinto	<i>Icterus galbula</i>
Bolsero de wagler	<i>Icterus wagleri</i>
Chupaflor gorjiazul	<i>Lampornis clemenciae</i>
Verdugo americano	<i>Lanius ludovicianus</i>

IV.2.3 Paisaje

Visibilidad

El terreno montañoso de la región donde se enclavarán las instalaciones mineras a desarrollar, impide que el sitio del proyecto sea visible desde casi cualquier punto. Su ubicación, hace que no sea posible observar la zona del proyecto, y en forma limitada, desde los puntos topográficamente altos que se ubiquen en forma general al oeste del mismo.

Sin embargo, cabe aclarar que las obras mineras no tendrán grandes implicaciones desde el punto de visibilidad por diversos motivos. Por un lado, se tiene que la densidad poblacional de la zona es muy baja y los habitantes de la misma se encuentran en pequeños poblados dispersos en el abrupto y quebrado territorio, localizados generalmente con rumbo al este, lo cual, como ya dijimos limita bastante la visibilidad.

Por otra parte, el acceso de personas foráneas a la zona del mineral es muy reducido, pues prácticamente no existe influjo de turistas en virtud de lo desconocido de la zona

Calidad Paisajística

El área cerril donde se asentará el proyecto minero tiene una conformación rocosa, topográfica y morfológica que se puede considerar buena en términos generales, pero no tiene un carácter único porque este tipo de conformaciones se repiten en toda esta parte de la zona serrana.

La calidad del paisaje del sitio es de bajo valor, en lo que a belleza escénica y visual se refiere, cuando se le compara con las partes más altas, tales como la vecina zona al oeste y otras, que presentan cañadas, relices, paredones y otros elementos geomorfológicos más atractivos, así como una formación vegetal

igualmente más atrayente. Sin embargo, esta zona queda fuera del perímetro de afectación del proyecto.

Fragilidad

El paisaje del área tiene una capacidad potencial buena para absorber los cambios que serán introducidos por las actividades mineras, los cuales serán compensados por las medidas de mitigación y restauración que se planea implementar. En virtud del régimen de lluvias y el tipo de vegetación presente, se espera que el paisaje se recupere en un plazo relativamente corto, disminuyéndose al máximo el contraste cromático y restableciéndose la estructura y diversidad de la vegetación.

Considerando que el paisaje es el resultado de la interacción entre el mundo biótico, el abiótico y el antropogénico, fundamentalmente de elementos interactuantes tales como vegetación, roca, suelo, relieve, clima, mantos acuíferos, etc., se tiene que en la región el paisaje al parecer está sufriendo una transformación que se evidencia en sitios, donde se observa presencia de especies juveniles. Esta supuesta sucesión paisajística muy bien puede ser de carácter regional y tener una alta influencia de actividades antropogénicas relacionadas a la deforestación y la ganadería, entre otras.

Por otro lado, el paisaje local presenta una transformación por las actividades mineras realizadas, principalmente en lo que a relieve y geomorfología se refiere pues se generará una depresión topográfica por efecto de la extracción del subsuelo del mineral, esto es, por el desarrollo del tajo. Además, se formará relieve positivo por la acumulación de material estéril en la tepetatera. Paisajísticamente hablando, el impacto de estas modificaciones al terreno será muy local, pues lo abrupto y quebrado de la topografía es un factor que favorece el

que, una vez restituida la vegetación y por tanto, restaurados los terreros, éstos se “mezclen y fundan” con el entorno.

No será factible restaurar el tajo pero, al ser éste una depresión en un terreno abrupto, se espera que no sea apreciable desde la distancia sino solamente en su inmediata vecindad, motivo por lo cual su impacto en el paisaje por este motivo es igualmente no muy importante. Por otro lado, se espera que al menos parte del tajo se convierta en un lago en el largo plazo, lo cual será un impacto positivo en el paisaje.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 3,404 habitantes, de los cuales 1,753 son hombres y 1,651 mujeres.

Según información del último Censo de Población y Vivienda 2010, la población en el municipio de Baviácora es de 3,560, de los cuales 1,833 corresponden al sexo masculino y 1,727 al sexo femenino.

El comportamiento de la tasa de crecimiento anual del municipio de Baviácora está ligado a fuertes flujos migratorios, debido principalmente a la falta de capacidad de los sectores productivos para cubrir las demandas de empleo de la fuerza de trabajo, así como, la falta de personal docente e infraestructura educativa a nivel básico superior; provoca la emigración de la familia asentada en la zona, en búsqueda de mejores niveles de vida y bienestar.

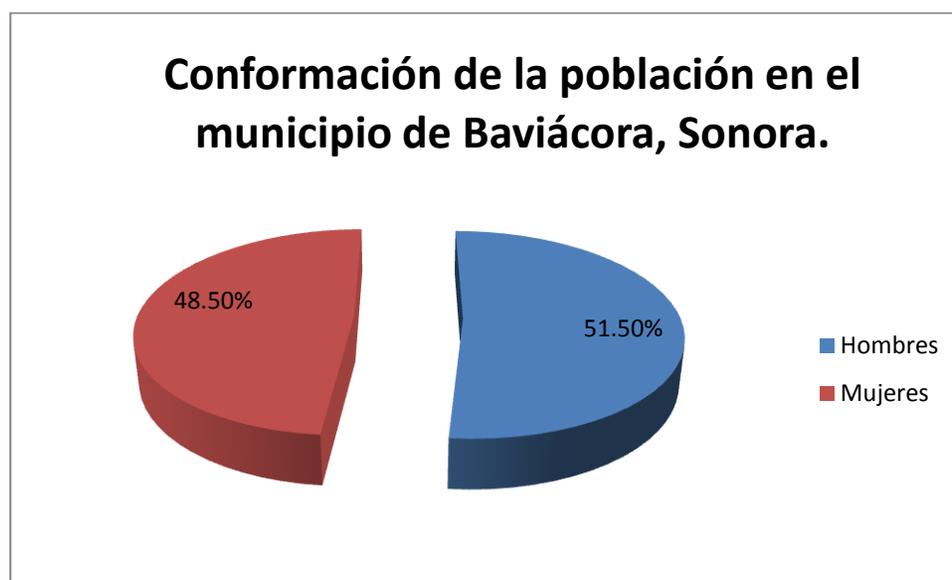
Respecto a la composición por sexo de los habitantes del municipio, existe mayor proporción de hombres, los cuales representan 51.49% y las mujeres con 48.51%.

Esto se refleja en el índice de masculinidad de 106.14, lo cual significa que por cada 100 mujeres hay 106 hombres.

El comportamiento de la población según los censos de 1980, 1990 y las cifras del Censo General de Población y Vivienda 2000 y 2005 elaborados por el INEGI, presenta lo siguiente:

Población 1980	Población 1990	T.C. 1980-1990	Población 1995	T.C. 1990-1995	Población 2000	T.C. 1995-2005	Población 2005	T.C. 2000-2005
4661	3979	-1.6	3692	-1.3	3724	0.2	3404	-1.6

La población del municipio de Baviácora está integrada por 26 localidades, siendo tres de ellas las que presentan mayor concentración de habitantes, las cuales son: Baviácora, que es la cabecera municipal, con una población de 1890 habitantes, Mazocahui que cuenta con una población total de 473 habitantes y San José de Baviácora con 278 habitantes.



El número de viviendas particulares habitadas en el municipio es de 1050 contra 347 viviendas particulares deshabitadas, cuya ocupación en estas viviendas particulares es de 3557, teniendo un promedio de ocupantes de 3.39 personas.

a) Factores socioculturales

Según el INAFED, la presencia indígena en el municipio es de gran importancia, dado que habitan un total de 26 personas que hablan alguna lengua indígena, los cuales representan el 0.77 por ciento del total de la población del estado.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 9 personas que hablan alguna lengua indígena.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, 3373 personas profesan la religión católica, 139 no profesan la religión católica y 23 se dicen sin religión.

En 1639 el misionero jesuita Bartolomé Castaños fundó la misión de Nuestra Señora de la Concepción de Baviácora, de "babícori" la yerbabuena que crece en el río Sonora, fue fundada en 1639 por el jesuita portugués padre Bartolomé Castaños, quien supo defender a los ópatas bautizados, de los capitanes pobladores que se apoderaban de las tierras de labranza y los esclavizaban en minas. Originalmente el territorio que hoy ocupa el municipio estaba habitado por indios ópatas que fueron sometidos en 1637 por el general Pedro de Perea.

A principios de la época independiente, estuvo administrado por un juez de paz. Obtuvo la categoría de municipalidad en la segunda mitad del siglo XIX, adscrito al Distrito de Arizpe.

Fue incorporado al municipio de Arizpe el 26 de diciembre de 1930 por Ley Núm. 68 y rehabilitado según Ley Núm. 88 del 13 de mayo de 1931.

b) Desarrollo económico

La base de la economía del municipio se sustentaba principalmente en la agricultura ya que genera 622 empleos directos lo que representa el 53 por ciento de la población ocupada.

Agricultura

La agricultura se desarrolla en el municipio en una superficie de 1,463 hectáreas, de las cuales 1,107 son de riego y 356 de temporal. Las principales fuentes de abastecimiento de agua para riego son tomas directas sobre el río de Sonora. Los principales cultivos son granos básicos como maíz y frijol para autoconsumo y la producción de forrajes para apoyar la actividad ganadera.

Ganadería

Cuenta con una superficie de 85,000 hectáreas donde pastan 17,217 cabezas de ganado bovino. En la actividad pecuaria alcanza niveles de importancia en virtud de que ha luchado constantemente por mejorar la calidad del ganado, apoyándose también en obras de infraestructura.

Industria

La actividad industrial ocupa el tercer lugar en importancia en la economía del municipio, generan 187 empleos directos, lo que representa el 16 por ciento de la población ocupada. Para su desarrollo, la industria cuenta con la planta maquiladora de camisas Bahía Kino que manufactura ropa para damas y caballeros.

En lo que respecta a la población económicamente activa el municipio de Baviácora cuenta con un total de 1265 personas económicamente activas, siendo 970 del sexo masculino y 295 del femenino. La población económicamente inactiva en total es de 1538 personas, de las cuales 470 son hombres y 1068 mujeres.

A continuación se muestra una tabla con un resumen de la población económicamente activa, inactiva, ocupada y desocupada del municipio de

Baviácora en base a los resultados generados en el Contero de Población y Vivienda 2010.

Municipio	PEA			P.E. INAC			P. OCUPADA			P. DESOCUPADA		
	TOTAL	MAS	FEM	TOTAL	MAS	FEM	TOTAL	MAS	FEM	TOTAL	MAS	FEM
Baviácora	1265	970	295	1538	470	1068	1191	901	290	74	69	5

- Urbanización

Medios de Comunicación

Respeto a los medios de comunicación, el municipio cuenta con teléfono, correo, telégrafo y radio comunicación de la Asociación Ganadera; se reciben señales de televisión y periódicos.

Medios de Transporte

Atraviesa el municipio una carretera que lo comunica por el norte con los municipios de Aconchi, Arizpe y Cananea. Hacia el sureste, se comunica con Ures y Hermosillo.

De la cabecera municipal parte un camino secundario que llega hasta Cumpas, teniendo desviaciones que comunican hacia Agua Prieta, Villa Hidalgo y hacia el sur con los municipios de Moctezuma, Tepache y Sahuaripa.

- Servicios Públicos

Agua Potable.

En el municipio la mayoría de las comunidades cuentan con el servicio de agua potable, lo que representa un 98 por ciento de la población total. Requiriendo la construcción de una pila de almacenamiento exclusivamente para uso de las colonias localizadas en la parte alta de la cabecera municipal.

Alcantarillado.

En lo que se refiere a alcantarillado sólo la cabecera municipal cuenta con tan elemental servicio en forma total. Se requiere la introducción del servicio en 7 localidades.

Electrificación.

El total de las localidades del municipio cuentan con energía eléctrica beneficiando a los habitantes, lo que significa una cobertura del 98 por ciento.

Recolección de basura.

Este servicio sólo se presta en la cabecera municipal, contando con equipo inadecuado de recolección y limpia. No se tiene un basurero municipal para el correcto depósito de la basura. Se requieren canalizar recursos para eficientar la maquinaria y equipo de recolección y limpia y la construcción de un centro de acopio y disposición de residuos no tóxicos.

- Servicios Educativos

La infraestructura educativa con que se cuenta asciende a 24 planteles escolares, de los cuales 11 son jardines de niños, 9 escuelas primarias y 4 escuelas secundarias. La educación media superior se otorga en el municipio de Baviácora. Dicha infraestructura se considera suficiente para atender a la población demandante, sin embargo se requiere mejorar y rehabilitar la infraestructura educativa existente.

Para el ciclo escolar 2000-2001 las escuelas oficiales de Educación Básica atienden a un 90.8 por ciento del total de alumnos inscritos en los niveles educativos inicial, preescolar, primaria, secundaria y especial.

- Salud y Seguridad Social

El servicio médico que se presta en el Municipio es únicamente de primer nivel, teniendo que recurrir a las ciudades de Ures y Hermosillo para recibir atención especializada. La infraestructura con que se cuenta es una unidad médica de primer nivel que permite atender al 100 por ciento de la población. Para que existan mejores condiciones de salud en el municipio se considera necesario coordinar entre las diversas instituciones de salud programas referentes a salubridad y asistencia social.

La infraestructura con que se cuenta es: Centro de Salud en la cabecera municipal y en Mazocahui, además también se cuentan con dos ambulancias de la Cruz Roja. Este servicio se ofrece a través del ISSSTESON y la Secretaría de Salud.

- Vivienda

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 realizado por el INEGI, el municipio cuenta con 973 en las que habitan en promedio 4 personas por vivienda. El 65 por ciento de la vivienda está construida por material resistente, el 21 por ciento construida a base de adobe, el 14 por ciento a base de material de menor resistencia.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuenta con un total de 947 viviendas de las cuales 912 son particulares.

Y según el Censo de Población y Vivienda 2010, el municipio de Baviácora cuenta con 1051 vivienda habitadas, con un promedio de ocupación de 3.39 personas por vivienda.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

El proyecto minero involucra la extracción del subsuelo de un cuerpo sílice mediante el método de cielo abierto. El mineral extraído se almacenara en montones a la intemperie, para posteriormente ser triturado de dos a una pulgada a finos en otro sitio, depues colocarse igualmente en montones donde se cargaran los camiones para su entrega al cliente.

De esta forma, las obras que específicamente se efectuarán son: tajo, que a su vez será: tepetatera y patio de almacén de material de mina.

No habrá presa de jales o equivalente pues no se generarán este tipo de desechos.

Como se describe en otras partes de este documento, un objetivo fundamental del diseño del proyecto fue minimizar al máximo los impactos al ambiente natural, considerándose esto en lo que se refiere a diseño del proceso y las operaciones así como en la ubicación y extensión de las obras mineras.

Sin embargo, es importante mencionar que para algunas de ellas no es posible encontrar sitios alternativos o éstos son limitados ya sea por características naturales intrínsecas, como lo es el caso del tajo que forzosamente se desarrollará en el lugar donde se ubica el cuerpo mineral a explotar, o por que las condiciones del terreno y otros elementos del medio físico, en combinación con aspectos técnico económicos, reducen las posibles opciones, generalmente circunscribiéndolas a las inmediaciones del cuerpo mineral.

Estos aspectos, así como las características del entorno natural y sus interacciones con las actividades mineras, fueron elementos fundamentales en la

delimitación del sistema ambiental y para la integración e interpretación del inventario natural que aquí se presenta.

Las consideraciones del párrafo anterior imponen, en cierta forma, limitaciones a la forma de valorar los componentes del inventario natural. De cualquier manera, en la medida de lo posible, para este fin, y sobre todo, para identificar los puntos y componentes críticos, se tomaron en cuenta aspectos normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento, calidad, singularidad e irreversibilidad, entre otros.

En la zona del proyecto se cuenta con un clima seco con régimen de lluvias en verano, el porcentaje de lluvia invernal es mayor a 10.2; además de un clima semicálido con invierno fresco. La temperatura media anual es mayor a 18°C.

El periodo de lluvias se presenta en verano en los meses de julio y agosto con una precipitación media anual de 321.5 milímetros, las heladas y granizadas se producen en los meses de noviembre y febrero.

La rosa de vientos dominantes superficiales indica la dirección hacia el sur como lugar donde sopla mayormente el viento.

Los suelos tienden a la acumulación de bases (principalmente Ca, Mg, Na, K), generalmente son bajos en materia orgánica y sus coloraciones son claras. Además puede presentarse salinidad, sodicidad, o ambos, en lugares mal drenados. Esta característica también se presenta en otros regímenes de humedad, sólo que con menos frecuencia.

En la zona del proyecto se tiene que la geología pertenece a Asociación Riolita-Toba ácida del Terciario así como una parte de Toba ácida del Terciario, son

suelos de la época geológica plioceno, mioceno, oligoceno, eoceno, paleoceno que van desde 7 a 63 millones de años antes del presente.

Esta región está formada principalmente por sierras entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación norte-sur.

En la zona del proyecto la fisiografía está conformada por Sierra Alta y Valle Intermontano, los suelos resultan de textura gruesa, profundos, localmente gravas en la superficie.

La zona de estudio se localiza en la región Hidrológica N° 9 Sonora Sur, sobre la cuenca del río Sonora.

El proyecto se sitúa dentro de la unidad de material consolidado, posibilidades bajas, la cual se encuentra constituida principalmente por grandes batolitos de composición ácida, que presentan una orientación noreste-sureste. Otros tipos de roca que la constituyen son: rocas volcánicas ácidas; metamórficas, gneis granítico y; sedimentarias, caliza y conglomerado.

La zona del proyecto, como se ha mencionado consiste en la reapertura de una mina a tajo abierto para la extracción de sílice, donde la vegetación fue eliminada por las obras mineras realizadas.

b) Síntesis del inventario

Sistema Ambiental	Provincia Sierra Madre Occidental
Subsistema Ambiental	Sierras y Valles del Norte
Cuenca	Río Sonora
Subcuenca	Río Sonora-Banamichi
Tipo de clima	Seco cálido BW(h´) hw(x´)(e´).
Isoyeta de Precipitación media anual	400
Unidades de Esguerrimiento	10% – 20%
Inundación	Riesgo bajo
Agua subterránea	Acuíferos
Acuífero principal	Acuífero Río Sonora
Flora	En cuanto a la flora, la mayor parte del territorio municipal está cubierta de vegetación de tipo matorral subtropical, observándose pequeñas áreas de mezquital así como en sus limitaciones este y oeste la vegetación es de bosques, encino y algunas áreas de pastizales.
Fauna	La fauna compuesta por diversas especies, entre ellas anfibios: sapo, sapo verde, rana, sapo toro; reptiles: tortuga de río, cachorón, cachora, camaleón, culebra, chicotera; mamíferos: venado cola blanca, lobo, linxe, puma, coyote, jaguar, jabalí mapache, liebre, conejo, zorra gris, tlacuache, ardilla, murciélago, ratón de campo y aves: tortolita roja, paloma morada, lechuza, tecolote cornudo, urraca hermosa, cuervo cuello blanco, golondrina común, tordo de ojos amarillos, pato prieto, aura, gavián ratonero, gavián gris, aguililla cola roja, güilota.
Medio socioeconómico	En 2005, según el Cuento de Población de INEGI arrojó que Baviácora contaba con 3404 habitantes de los cuales 1753 son hombres y 1651 son mujeres. Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, Baviácora posee 3560 habitantes siendo 1833 hombres y 1727 mujeres.
Aspectos culturales	No se observan edificaciones de interés cultural en la zona
Étnicos y religiosos	No se presentan sitios de interés étnico o religioso.

Capítulo V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En esta sección se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se esperarían durante la Preparación del sitio, Construcción de la infraestructura y operación y mantenimiento.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia**.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán afectados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo que más adelante se describe.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estadio de valoración, mediremos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que

corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

En seguida se describe el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

Signo +/-

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntal (1), Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

Persistencia (PE)

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.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, 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.

Si es acorto plazo se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del impacto (Im)

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Cuadro de Importancia del Impacto

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	+4
Critica	+4		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1		
Sinérgico	2	Simple	1
Muy sinérgico	4	Acumulativo	4
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (Im)	
Recuperable de manera inmediata	1	$Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

V.2. Identificación y descripción de impactos.**A) Etapa rehabilitación.**Actividad: Limpieza, nivelación y excavación:

Elemento impactado: Suelo

La eliminación de material estéril y la escasa vegetación en el sitio ocasiona que el suelo esté más expuesto a la erosión por la acción del viento, siendo el impacto significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-26

Elemento impactado: Atmósfera

Al momento de realizar la limpieza del sitio, se afectará la calidad del aire por el levantamiento de polvo y como se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo esta actividad se generará ruido siendo el impacto poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
-------------	---

Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-20

Elemento impactado: Flora

La eliminación de la cubierta vegetal es poco significativa en el sitio de extracción de materiales, ya que, si bien es cierto se encuentra vegetación nativa, esta es escasa y se encuentra distribuida en muchas regiones de la entidad. Por lo tanto, dicho sitio ha sido impactado con anterioridad por lo que es más relevante el sitio del banco de materiales, donde se eliminan individuos, reduciendo en cierta medida la cobertura vegetal de una superficie del terreno; sin embargo, las especies están ampliamente representadas en la zona, por lo que el impacto en su abundancia es mínima así como en la densidad de especies. El impacto por esta actividad se considera significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1

Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-23

Elemento impactado: fauna

La acción de limpieza provoca que la relativamente escasa fauna silvestre menor presente en la zona se desplace a sitios con menos perturbación, afectando su comportamiento y dinámica poblacional, por la migración a sitios entorno al área del proyecto. El impacto es significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-23

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Esta actividad de limpieza tiene un impacto positivo sobre la economía y mano de obra ya que se requiere la compra de insumos y contratación de personal para

llevarla a cabo, sin embargo, es por muy poco tiempo para un número limitado de trabajadores.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+30

Actividad: Depósito de combustible y aceite

Elemento impactado: Suelo y vegetación

El depósito de combustibles en el sitio de extracción de material y planta de trituración puede llegar a alterar las propiedades químicas del suelo de ocurrir derrames accidentales, lo que a su vez lleva a que el suelo sea incapaz de sostener especies vegetales, por lo tanto, el impacto se considera significativo y negativo. El impacto puede ser recuperable a largo plazo aplicando tecnología como bacterias degradantes de hidrocarburos.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	4
Extensión:	1
Momento:	4

Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-33

Elemento impactado: Paisaje

El derrame de combustible y aceite en el suelo afecta la calidad del paisaje, por ser muy evidentes los manchones de contaminación al suelo en áreas desmontadas, por lo tanto el impacto es significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-27

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Para poder llevar a cabo la etapa de rehabilitación se requiere de combustible para accionar la maquinaria, por lo que se ven beneficiados los prestadores de servicios que proporcionan este energético, así como los comercios que venden refacciones para la maquinaria a utilizar, por lo tanto, el impacto es positivo sobre este elemento.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+20

Actividad: Residuos

Elemento impactado: Suelo

En esta etapa los residuos que se generarán producto de la limpieza, estos impactarán en el suelo en forma benéfica al incorporarse la materia orgánica al suelo en la zona de influencia.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	2

Persistencia:	4
Reversibilidad:	4
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	8
Importancia =	+30

Actividad: Movimiento de suelo

Elemento impactado: Suelo

El movimiento de suelo en el sitio de extracción de materiales, provoca que la capa de suelo subsiguiente a la capa superficial esté expuesta a la erosión por el viento, aunado a esta acción, se modifica la estructura u acomodo del suelo original, estando ahora expuesta la capa de suelo pedregosa, lo que a su vez conduce a una alteración en la topografía original del suelo. Este impacto se considera significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	4
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	4
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	8
Importancia =	-46

Elemento impactado: Atmósfera

Esta actividad de movimiento de suelo provoca que se dispersen partículas de suelo en el área afectando su calidad y dado que esto se realizará con maquinaria pesada, también se prevé un impacto en la atmósfera, por la emisión de ruido y gases de combustión. El impacto se considera significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-20

Elemento impactado: Paisaje y Flora

El movimiento de suelo en el sitio de extracción de materiales ocasiona que se deteriore la calidad del paisaje por la presencia de polvo temporal en el medio, el cual se puede llegar a depositar sobre la vegetación circundante, pudiendo obstruir funciones fisiológicas en las plantas, sin embargo esto será por poco tiempo y en forma esporádica, siendo considerado el impacto poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1

Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-47

Elemento impactado: Fauna

El movimiento de suelo terminará por desplazar a la fauna silvestre que aún persiste en torno al sitio del proyecto, afectando su conducta migratoria y sus poblaciones. El impacto se considera poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-25

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Esta actividad de movimiento de suelo impacta positivamente en la demanda de mano de obra y en la economía por requerir de maquinaria e insumos para llevarla a cabo.

Naturaleza del Impacto: (+), Positiva

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+30

Actividad: Instalación de Equipo.

Elemento impactado: Suelo

los equipos, pueden llegar a alterar las características químicas del suelo, al no tener un manejo adecuado de depósitos de combustibles y/o lubricantes, los cuales en una maniobra durante su acomodo y funcionamiento, puede ser tirados, aplastados, rotos, dejando escapar su contenido y contaminado las propiedades del suelo. Este impacto puede ser prevenible.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1

Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Elemento impactado: Atmósfera

El equipo puede alterar la calidad del aire, en forma esporádica, durante el acomodo de las áreas para situar los equipos, realizando pequeñas nivelaciones *in situ*, que pudieran provocar un pequeño levantamiento de polvo, estas pequeñas nivelaciones (las cuales son insignificantes) permitirán que los equipos operen adecuadamente, sin que se dañen sus partes por trabajar forzados en un piso ligeramente desnivelado. El impacto se considera poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-16

Elemento impactado: Paisaje

El pequeño levantamiento de polvo durante el acomodo de los equipos y las oficinas, así como la inclusión de estos mismos en el área, afectan la calidad visual del paisaje, de manera temporal, al ser elementos que se integran al paisaje (campamentos y equipos). Siendo el impacto poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	1
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-17

Elemento impactado: Fauna

Esta actividad impactará a la fauna silvestre en su comportamiento y dinámica poblacional al provocar su desplazamiento a la zona de influencia del proyecto, dado que con el desmonte previamente ocurrió un desplazamiento de fauna, se considera que esta acción terminará por ahuyentarla a los sitios menos perturbados. El impacto se considera poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2

Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-25

Elemento impactado: Medio socioeconómico

La oficina y equipo, impactó positivamente sobre la mano de obra, aunque fue por muy poco tiempo.

Naturaleza del Impacto: (+), Positiva

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+30

B) Etapa de explotación.Actividad: Movimiento de maquinaria pesada

Elemento impactado: Suelo

El suelo se verá impactado en su estructura ya que el peso de la maquinaria compactará en cierta medida el suelo, reduciendo su porosidad, por otro lado, durante los traslados de la maquinaria se ocasionará erosión del suelo, al provocar el levantamiento de partículas de suelo y la afectación de la calidad visual del paisaje; también durante el movimiento de la maquinaria puede suscitarse fuga de combustible o aceite alterando las características químicas del suelo. Por lo anterior el impacto se considera significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Elemento impactado: Atmósfera

El movimiento de la maquinaria pesada ocasiona por su mismo accionar emisiones de gases a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores, lo cual puede llegar a deteriorar la calidad del aire si no se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento, además de esta incidencia en la calidad

del aire, también se suma el levantamiento de polvo que se ocasionará durante su desplazamiento, y simultáneo a estos impactos se verá afectado el medio por la emisión de ruido proveniente de los motores.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-18

Elemento impactado Fauna silvestre

El movimiento de la maquinaria como se ha mencionado provocará ruido y levantamiento de polvo, lo cual contribuirá a la migración de la fauna que aun persista en el área del proyecto. Este impacto se considera similar al que se ocasiona con la instalación del campamento.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4

Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-25

Elemento impactado: Medio socioeconómico

La operación de la maquinaria pesada, impacta positivamente sobre la mano de obra, aunque también es por muy poco tiempo.

Naturaleza del Impacto: (+), Positiva

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+30

Actividad: Aflojamiento de Material

Elemento impactado: Suelo

El aflojamiento de suelo para exponer el material a extraer, propiciará que el suelo esté más expuesto a la erosión por el viento; y por otro lado, modificará la topografía del suelo, sin embargo no se realizarán excavaciones innecesarias; no obstante esto el impacto es significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	4
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-32

Elemento impactado: Atmósfera

El aflojamiento de material trae consigo el levantamiento de polvo deteriorando la calidad del aire, asimismo genera ruido, ocasionado un impacto poco significativo, ya que esta actividad no será en forma diaria.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2

Recuperabilidad:	1
------------------	---

Importancia =	-25
---------------	-----

Elemento impactado: paisaje

El aflojamiento de material tendrá un impacto significativo en la calidad del paisaje, por el afloramiento del sustrato rocoso a extraer.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
-------------	---

Extensión:	1
------------	---

Momento:	4
----------	---

Persistencia:	4
---------------	---

Reversibilidad:	2
-----------------	---

Sinergia:	1
-----------	---

Acumulación:	4
--------------	---

Efecto:	4
---------	---

Periodicidad:	2
---------------	---

Recuperabilidad:	2
------------------	---

Importancia =	-31
---------------	-----

Elemento impactado: Fauna silvestre

Esta actividad al igual que las antes mencionadas para este elemento, ocasionó también el desplazamiento de la fauna silvestre siendo el impacto de naturaleza similar.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
-------------	---

Extensión:	1
------------	---

Momento:	4
----------	---

Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-25

Elemento impactado: Socioeconómico

Esta actividad también impacta positivamente sobre la mano de obra.

Naturaleza del Impacto: (+), Positiva

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+30

Actividad: Traslado de material

Elemento impactado: Atmósfera.

Durante el traslado del material al sitio de cribado, ocurre la emisión de polvo al no cubrir el material durante el trayecto, como esto es prevenible, el impacto se considera poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-21

Elemento impactado: Medio Socioeconómico.

Este impacto se considera igual que en la actividad anterior siendo un impacto positivo en la mano de obra y servicios.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+30

Capítulo VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede causar el proyecto **MINA PIMA 5-B** en el sistema ambiental donde se pretende ubicar; en este sentido, las medidas propuestas en el presente capítulo corresponden a los impactos con mayor valor. Asimismo, tal y como se demostró en el capítulo V de la presente MIA-P, el proyecto puede ocasionar potencialmente impactos ambientales relevantes, razón por la cual las medidas propuestas atienden a acciones que el promovente pretende implementar para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como para prevenir y mitigar dichos impactos, de tal manera que, en todo momento, el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA, que en su primer párrafo señala lo siguiente:

ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

En este sentido, se asume el hecho que una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención o compensación de los mismos. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone utilizar un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA) desde el inicio de las actividades se instrumentará, atendiendo

el conjunto las medidas solicitadas por la normatividad, lo que permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- Construir y operar una unidad minera en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.
- Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar las acciones que permitan dar atención y cumplimiento a los términos y condicionantes que la SEMARNAT resuelva en el caso de autorizarlo.
- Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes en el sitio donde se pretenden aprovechar recursos naturales, de forma tal, que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en la materia respecto a:

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y...

En este orden de ideas, los impactos ambientales que se atienden mediante el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA), conforme a lo establecido en el Capítulo V, son los anotados en la siguiente Tabla.

Impactos ambientales atendidos mediante el SGMA.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL
Socioeconómico	Empleos	Generación empleos directos e indirectos.
Socioeconómico	Insumos	Demanda de insumos (combustibles y energía eléctrica).
Suelo	Uso	Ocupación o cambio de uso de suelo
Fauna	Hábitat	Reducción de hábitats.
Paisaje	Calidad	Modificación del paisaje original (percepción de naturalidad).
Suelo	Relieve	Alteración de geoformas.
Fauna	Movimientos	Alteración del desplazamiento de fauna
Ecosistema	Corredores biológicos	Fragmentación de los corredores biológicos
Aire	Calidad	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos.
Suelo	Cantidad	Pérdida de suelos.
Agua	Drenaje superficial	Alteración patrón hidrológico superficial
Agua	Calidad agua subterránea	Conservación de la calidad del agua subterránea por el tipo de material a explotar
Suelo	Calidad	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos y sólidos o peligrosos
Fauna	Individuos en protección	Conservación de individuos de especies con algún estatus de protección
Ecosistema		Conservación de biodiversidad
Agua	Calidad agua superficial	Contaminación del agua por mal manejo de residuos líquidos y sólidos o peligrosos
Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal.
Flora	Individuos en protección	Conservación de individuos de especies con algún estatus de protección

	Relevantes
	Medianamente relevantes
	No relevantes



Componentes del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental del Proyecto

VI.1 Supervisión ambiental.

Con la finalidad de orientar, integrar y coordinar cada una de las actividades que incluye el SGMA del proyecto, se implementará la Supervisión Ambiental.

Los objetivos y metas de todas las medidas serán verificados por la Supervisión Ambiental que representa la herramienta de medición que permite evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a las obligaciones ambientales y detectar áreas de mejora, para lo cual se compone de dos partes.

VI.1.1 Planificación y Gestión Ambiental

La finalidad de la planificación y gestión ambiental se definen las actividades y estrategias y las medidas específicas que permiten orientar y conducir las obras y actividades previstas en el proyecto, hacia esquemas conceptuales y metodológicos de desarrollo sostenible, incluyendo la previsión y realización de la gestión interna o externa necesaria, considerando las siguientes acciones para alcanzarlos:

VI.1.1.1 Ajustes a proyectos y procedimientos

Participación activa y directa desde la concepción del diseño y desarrollo del proyecto, hasta su implementación y operación.

Comprende realizar trabajo sistemático y continuo con el personal encargado del diseño, construcción y operación de cada componente del proyecto. Este mecanismo asegura que cuando se presenten ajustes y problemas en la construcción y operación del proyecto, se identifiquen e implementen las medidas con el menor impacto ambiental posible o que en caso de que hubiese alguna desviación a lo autorizado por la autoridad en la materia, pueda tramitarse y obtenerse su aprobación.

VI.1.1.2 Buenas prácticas y desarrollo sostenible

Identificación e implementación de buenas prácticas en términos de conservación de flora y fauna, manejo integral de residuos, uso de energías alternativas y sistemas de construcción y operación de infraestructura de bajo impacto ambiental, entre otros, incluye:

- a) Atender y resolver los conflictos ambientales,
- b) Definir e implementar convenios de colaboración con instancias académicas, organismos no gubernamentales y autoridades ambientales a nivel federal y estatal sobre acciones de manejo y desarrollo sostenible de interés compartido, y
- c) Fortalecer de la pertinencia social del proyecto.

VI.1.1.3 Ecotecnologías

Identificar, seleccionar e implementar ecotecnologías que permitan disminuir al máximo posible las fuentes y los niveles de contaminación e impacto ambiental esperados con el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo.

VI.1.2. Verificación Ambiental

La verificación ambiental del proyecto se contempla como la herramienta de control directo de los aspectos planificados y gestionados en las medidas anteriores, y se basa en los siguientes objetivos:

- a) Vigilar el cumplimiento de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de construcción, operación y mantenimiento;
- b) Supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas del proyecto;

- c) Ejecutar el sistema de manejo ambiental del proyecto y;
- d) Vigilar el estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos en la propiedad del proyecto.

Las acciones específicas para alcanzarlos son las siguientes:

VI.1.2.1 Cumplimiento de obligaciones ambientales Verificación directa del cumplimiento de las obligaciones ambientales del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación asentadas en la presente manifestación.

VI.1.2.2 Supervisión del proceso de rehabilitación y de operación

Establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y su seguimiento con el responsable de la obra para que las determinaciones contempladas en los procesos de planeación y gestión sigan las rutas previstas, dando especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales que aseguren la menor afectación ambiental.

VI.2 Manejo integral del suelo.

Considerando que el suelo es uno de los componentes ambientales que resultará más afectado por la construcción y operación del proyecto, y con la finalidad de atenuar los impactos por la pérdida de dicho componente, se plantea la implementación del Manejo Integral del Suelo para favorecer su conservación y posterior uso en la etapa de restitución del sitio.

VI.2.1 Rehabilitación.

Con estas medidas se instrumentarán las acciones necesarias para realizar los trabajos de rehabilitación, de tal forma que sea factible la recuperación de la mayor cantidad de suelo orgánico u horizonte A que tenga las características edafológicas necesarias.

VI.2.2 Conservación

La Conservación tiene dos objetivos principales:

- a) Instrumentar acciones necesarias para conservar el suelo que se retiró del área del proyecto y que se almacenará en un sitio previamente seleccionado y;

- b) Establecer acciones que tengan como finalidad conservar las condiciones ambientales en las zonas aledañas al proyecto, pero que están definidas en el sistema ambiental para el proyecto.

VI.3 Manejo integral de la fauna

Como se menciona en las actividades que se realizaran en el proyecto, implicará la migración de la fauna hacia las áreas aledañas. Este impacto será residual pero poco significativo si se toma en cuenta lo que representa este lugar en el contexto del sistema ambiental de la que forma parte el predio. No obstante, con la finalidad de mitigar al máximo posible los impactos a la fauna, la empresa considera

importante la implementación del Manejo Integral de Fauna cuyos componentes se presentan a continuación:

VI.3.1 Manejo y Rescate de Fauna

Los objetivos principales del manejo y rescate de fauna son:

- a) Garantizar el mantenimiento de áreas y ecosistemas críticos para la fauna relevante de la región,
- b) Proteger la fauna relevante del predio,
- c) Implementar un plan permanente de rescate y traslado de fauna,
- d) Implementar estrategias de manejo y monitoreo que permitan la conservación y apreciación de fauna terrestre de la región, donde se llevarán a cabo acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad y de las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

VI.3.2 Control de Fauna Nociva

Durante el desarrollo del proyecto se identificarán especies que puedan ser consideradas como fauna nociva (p. Ej. roedores no silvestres, insectos) que pudieran afectar las áreas de reforestación o requerir el uso de controles químicos, por lo que, para garantizar la menor afectación al ambiente se propone el control de fauna nociva a través de manejo y control de especies mayores que impliquen algún tipo de riesgo con énfasis en las catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

VI.4 Manejo integral de los residuos.

La implementación del proyecto en sus etapas de construcción y operación conllevará necesariamente la generación de residuos peligrosos y no peligrosos.

Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y al manto freático, la empresa ha asumido medidas de mitigación, pero con la finalidad de que sean implementadas de manera efectiva y las ha conjuntado en un Manejo Integral de Residuos.

VI.4.1 Manejo de Residuos Líquidos

Los objetivos principales del manejo de residuos líquidos, son los siguientes:

- a) Identificar y utilizar la mejor ecotecnología e infraestructura sanitaria disponible para la descarga de las aguas residuales;
- b) Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales sanitarias;
- c) Reducir las fuentes generadoras de aguas residuales, y;
- d) Reutilizar las aguas residuales sanitarias tratadas y la de proceso.

En el marco de la implementación del proyecto en sus etapas de rehabilitación y operación se contempla la aplicación de las siguientes acciones principales:

- a) Supervisar el uso de sanitarios portátiles en frentes de trabajo durante la etapa de rehabilitación y operación.

b) Supervisar el mantenimiento de la infraestructura sanitaria utilizada en la etapa de rehabilitación y la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para tal fin por las autoridades competentes.

VI.4.2 Manejo de Residuos Sólidos

El Manejo de Residuos Sólidos contempla como objetivos principales los siguientes:

- a) Medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos;
- b) Estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales y;
- c) Los mejores procedimientos para la disposición temporal y final de residuos.

Con dichas finalidades los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto, serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación. Los residuos que se generarán serán los siguientes:

Etapas de rehabilitación

- Pedacería de acero estructural, varilla, chatarra en general y escombros.
- Aceites, grasas estopas, filtros, y residuos propios del mantenimiento a equipos y vehículos.

Etapas de operación y mantenimiento

- - Los mismos que en la anterior etapa;
- - Envases que contenían insumos que se utilizarán en el proyecto.

Por medio de camiones o vehículos propios del proyecto, serán retirados los residuos inorgánicos no reciclables y conducidos hacia un lugar autorizado.

VI.4.3 Manejo de Residuos Peligrosos

En el manejo de residuos peligrosos se contemplan como objetivos principales los siguientes:

- a) Limitar el uso de productos que generan residuos peligrosos;
- b) Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados;
- c) Disponer temporalmente los residuos peligrosos en infraestructura apropiada;
- d) El transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas y sitios de disposición acreditados por la autoridad ambiental.

Se verificará sistemáticamente que los residuos peligrosos que puedan ser generados comúnmente durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, que sean confinados temporalmente en contenedores plásticos o metálicos según corresponda en un sitio destinado para tal efecto, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía que cuente con las autorizaciones correspondientes para su manejo y disposición final.

Contar con un área que cumpla el Reglamento de la Ley general de Prevención y gestión integral de Residuos, con especial atención a los siguientes aspectos:

- a) Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- b) Estar ubicado en zonas donde se reducen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

- c) Contar con muros de contención así como señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos en lugares y formas visibles.
- d) Estar ubicado en zonas donde se reducen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- e) Continuar con el manejo de residuos de acuerdo a lo establecido en la normatividad que le aplica.

VI.5 Vigilancia ambiental (VA)

Los objetivos globales del VA del proyecto de la Unidad Minera son los siguientes:

- a) Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, evaluando la efectividad de las medidas de mitigación aquí propuestas e identificando oportunamente los posibles impactos ambientales no previstos en ella en las diferentes etapas de implementación del proyecto.
- b) Proporcionar a los tomadores de decisiones, elementos de información que les permita, si es el caso, reorientar, definir intensidades de uso o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas que atenúen los impactos ambientales. Esto asegurará la conservación de los ecosistemas, de los bienes y servicios que proporcionan y la sostenibilidad del proyecto. Por ello el Manejo Ambiental propuesto deberá, ser permanente, implementarse desde el inicio de las actividades de desarrollo del proyecto, y continuar utilizándolo durante las etapas de preparación, construcción y operación-mantenimiento.

Los principales objetivos y acciones de cada medida prevista para la vigilancia ambiental se describen a continuación:

VI.5.1 Monitoreo de Vegetación

- a) Vigilar la salud y calidad ambiental de los ecosistemas, particularmente las áreas aledañas.

- b) Identificar cambios críticos en la estructura y funcionamiento en los ecosistemas para la definición oportuna de medidas preventivas, correctivas o de minimización de impactos ambientales no previstos.

- c) Evaluar los efectos ambientales del desarrollo en los diferentes tipos de vegetación y la efectividad de las medidas propuestas para su mitigación.

VI.5.2 Monitoreo de Suelo

- a) Evaluar los efectos ambientales del proyecto sobre los recursos edáficos del predio y su zona de influencia para definir estrategias de mitigación.

- b) Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

VI.5.3 Monitoreo de Fauna

- a) Evaluar los efectos ambientales del proyecto sobre los recursos faunísticos del terreno y su zona de influencia para definir estrategias de mitigación.

- b) Generar información técnico-científica que soporte la toma de decisiones para el aprovechamiento sostenible de los recursos.

- c) Producir información que permita definir planes y programas de conservación de especies que se consideran críticas.

VI.5.4 Difusión Ambiental

- a) Promover la sensibilización, reflexión y concientización al personal de las empresas constructoras que participan en el desarrollo del proyecto sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales involucrados en el terreno y su zona de influencia.

- b) Informar al personal del proyecto sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte de su fuerza laboral.

- c) Promover una actitud responsable en el uso y manejo de los recursos naturales del predio del proyecto.

VI.6 Seguridad y atención a contingencias

Ante la eventualidad que pudieran generarse situaciones de riesgo involuntarias o accidentales que pongan en riesgo al personal del proyecto durante el proceso de rehabilitación, operación y mantenimiento del proyecto, es pertinente considerar la atención a contingencias ambientales.

VI.6.1. Prevención y Manejo de Contingencias

Los dos objetivos básicos de la prevención y manejo de contingencias son:

- a) Implementar un procedimiento para la prevención y atención a contingencias ocasionadas por incendios, derrames de sustancias peligrosas al suelo y agua, entre otros, en el SIGMA del proyecto y;

Las principales acciones a implementar son:

- a) Sistema de comunicación interna para notificar alertas.

- b) Identificación de sitios de riesgo en el predio.

- c) Extintores acordes al tipo de materiales que se utilicen y origen del incendio.
- d) Control sobre la disposición, manejo y señalamiento de sustancias y materiales inflamables.
- e) Reglamento de Control Ambiental, incluyendo tanto un manual de procedimientos en caso de contingencias ambientales como las estrategias a seguir en caso de incendios.

VI.7 Restauración ambiental,

La restauración ambiental se llevará a cabo al término de la vida útil del proyecto y su objetivo principal será instrumentar acciones para recuperar las condiciones ambientales de los factores ambientales que hayan sido afectados directamente por las obras y actividades del proyecto, así como de aquéllos que presentan estados de deterioro en el sistema ambiental.

Los principales objetivos y acciones de cada medida prevista para la restauración ambiental se describen a continuación:

VI.7.1. Restitución del Sitio

La restitución del sitio tiene como objetivo principal acondicionar el sitio del proyecto para su posterior restauración, por lo que contempla, entre otras, las siguientes acciones:

- a) Estabilización de los tajos y tepetateras, control de los materiales expuestos en las paredes y piso del tajo.
- b) Remoción desde sus cimientos y la disposición final de instalaciones que, al término de la vida útil del proyecto, no tenga ningún uso.

e) Acciones específicas o proyectadas para el cierre operativo de la mina.

VI.7.2. Restauración del Suelo

El principal objetivo de la restauración del suelo en la etapa de abandono será la realización de acciones para la conservación del suelo, en particular aquellas que estén orientadas a reducir el riesgo de erosión, sea a través del restablecimiento de la cubierta vegetal, mediante la siembra de zacate para disminuir el efecto del viento, que es el principal agente erosivo en el sitio.

VI.7.3. Restauración de la Vegetación

En estrecha vinculación con las acciones de restauración del suelo, se llevarán a cabo aquellas que se refieren a la restauración de la vegetación en las áreas que fueron afectadas durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. En este sentido, se procederá a la reforestación de dichas áreas, a petición de las autoridades ejidales, se sembrara zacate para promover praderas y su reforestación natural.

VI.8.4. Monitoreo y Seguimiento

El monitoreo y seguimiento está orientado a vigilar que los resultados obtenidos por la implementación de las acciones para restaurar el sitio del proyecto, sean los esperados o, de lo contrario, proceder a la realización de acciones correctivas. También incluirá, entre otras, las siguientes acciones:

- a) Monitoreo de la erosión del suelo y su mantenimiento.
- b) Monitoreo del mejoramiento en la revegetación.
- c) Reporte de las actividades de monitoreo y mantenimiento.
- d) Justificar aquellas acciones a las que la empresa se comprometió y que por diversos motivos (técnicos-ambientales-legales) no se hayan llevado a cabo y hacer nuevas propuestas que las sustituyan o modifiquen.

Capítulo VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Escenarios.

Los escenarios, son las opciones a futuro de las tendencias actuales o de los cambios que puedan ser introducidos al sistema ambiental, e incluye los elementos que modifiquen dichas tendencias. La elaboración de escenarios, tiene la finalidad, para el presente caso, de pronosticar las consecuencias causadas al ambiente por el desarrollo del proyecto.

La importancia de pronosticar los efectos que pudiera generar el proyecto radica en que permite identificar factores relevantes que inciden en la ejecución del mismo, lo que permitiría modificar dichos factores, con el único objetivo de generar menor afectación a los elementos ambientales que conforman el sistema ambiental así como al área del proyecto.

Es así que se pueden generar diferentes escenarios de acuerdo a los factores que se consideren para la elaboración de dichos escenarios. Los escenarios futuros, se crean a partir de las condiciones ambientales actuales, y pueden ser modificados de acuerdo a las variables consideradas en su construcción.

A continuación se presentan tres escenarios futuros bajo los siguientes supuestos:

- Primer supuesto Estado del ambiente sin la ejecución del proyecto.
- Segundo supuesto: Estado del ambiente con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales generados por el proyecto.
- Tercer Supuesto: Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto y la implementación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

ESCENARIO SIN PROYECTO

Actualmente el área del proyecto se localiza en una zona rural, enmarcada en la Comunidad de La Aurora y Mazocahui, donde predominan las actividades agropecuarias. Se trabaja principalmente en la crianza de ganado bovino y equino y, en menor proporción ovino, caprino que en su conjunto son utilizados básicamente para la subsistencia y venta en algunos comercios locales.

Frutas y hortalizas se cultivan en baja proporción para autoconsumo. Estas actividades reflejan el tipo de alimentación de los habitantes (carne, pollo, huevos, leche, queso, arroz y frijol). En cuanto al turismo, se cuenta con un amplio paisaje y sitios para el desarrollo de actividades rurales, sin embargo es poco visitado, por lo que no es considerado atractivo la actividad para sostén de la familias.

ESCENARIO CON PROYECTO

El proyecto **MINA PIMA 5-B** permitiría que esta actividad productiva se mantenga por un periodo de al menos 20 años de acuerdo a los cálculos de producción del proyecto, sin embargo, ésta actividad aunada los disturbios del paisaje nativo, producto de las actividades mineras realizadas en años pasados y al intemperismo que existe en la zona generará mayor erosión en el suelo.

Al existir mayor tránsito de vehículos, podría registrar una disminución en algunos individuos de fauna, y los predadores tendrán menos alimento disponible para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, lo que ocasionaría que busquen presas fáciles, migrando hacia áreas donde exista ganado, mermando los intereses económicos de algunos locales.

Dado que la afectación superficial existente es de menos de 3 hectáreas, no se considera que este escenario sea relevante o pueda incidir de forma tal que se modifique el comportamiento regional.

También aunque la extracción de mineral no requiere de agua para su procesamiento, no se prevé una afectación del sistema ambiental derivado de una sobreexplotación de los acuíferos.

Por el tipo de mineral a explotar, el volumen de tepetate a producir, no se espera la generación de lixiviados que llegara a infiltrar al subsuelo, que pudiera ocasionar la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas, que no sería el caso del presente proyecto.

ESCENARIO CON PROYECTO Y CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Durante el desarrollo del proyecto **MINA PIMA 5-B** se implementará el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA), supervisando que se realicen todas las acciones contempladas en las diferentes medidas que lo conforman, de tal manera que, en caso de ser necesario se rescate vegetación y la recuperación de áreas con zacate que permitirá que la fauna tenga zonas de conservación, de forma tal que se generarán espacios alternativos para llevar a cabo sus necesidades de alimentación y refugio.

También el establecimiento de corredores biológicos y la pequeña superficie a utilizar, disminuirá el efecto de fragmentación de la vegetación, lo que permitirá que la fauna siga habitando las diferentes zonas del predio, teniendo diferentes lugares de refugio y que los depredadores no mermen las poblaciones actuales de mamíferos pequeños, medianos y grandes.

La responsabilidad de la empresa en la conservación y protección del predio en aquellas áreas que están bajo su custodia y que no utiliza, representa un elemento

relevante para modificar la tendencia de modificación del medio ambiente en cuanto a extensión y calidad de sus diferentes componentes.

Asimismo, a pesar que la hidrología superficial y subterránea del sistema ambiental presenta características que reducen el efecto de posibles riesgos ambientales, con la implementación de los procedimientos para el manejo de residuos y dado su bajo volumen de generación, la empresa evitará la contaminación de los mantos acuíferos y del suelo.

La difusión y concienciación del personal que operará durante la rehabilitación y operación del proyecto, permitirá que la flora y fauna del lugar se mantengan y coexistan, ya que conocerán los beneficios ambientales que tienen los recursos, entre otros, evitar la pérdida de suelo por erosión.

El establecimiento de mecanismos para el ahorro de agua, tratamiento y reuso de aguas residuales sanitarias, permitirá que los acuíferos se mantengan en equilibrio, lo cual también le generará beneficios económicos al proyecto.

Gracias a la supervisión ambiental, se podrán corregir algunas acciones que no den los resultados esperados, lo que se reflejará en una mejor conservación de los recursos naturales.

Aunque se observen las afectaciones ocasionadas por trabajos mineros anteriores, el proyecto tendrá una influencia poco significativa principalmente en la modificación del paisaje, esta será menor que la que pudiera ser generada por otras actividades productivas dentro del sistema ambiental.

También se tendrá una mejor aportación económica de la población, impulsándose diferentes actividades terciarias en la zona, aportando a su vez un porcentaje importante del valor interno bruto de la zona.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Con base en lo anteriormente mencionado, es necesario implementar una serie de obras y actividades que permitan, por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales del lugar y de ser posible mejorarlas.

Para ello, como se ha mencionado, se aplicará el programa que permita supervisar y verificar que las acciones propuestas se lleven a cabo de la forma que han sido planteadas en el presente estudio. También serán evaluados los efectos derivados de la implementación de las acciones propuestas, y en caso que sea necesario modificarlas para la obtención de mejores resultados, se harán las adecuaciones necesarias.

También es importante señalar que a través del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA), se aplicará un conjunto de medidas probadas en otras unidades mineras similares y que también han sido propuestas para el presente proyecto, así como aquellas que la autoridad ambiental considere convenientes.

Uno de los principales beneficios que presenta este SGMA, es que permite a través de un enfoque integral, dar atención a los efectos negativos al ambiente causados por el desarrollo del proyecto.

El programa de vigilancia el cual forma parte del SGMA, será implementado durante toda la vida del proyecto, desde su origen hasta posterior al cese de sus operaciones, contemplando todos los elementos ambientales afectados por proyecto.

El objetivo principal del programa de vigilancia, tal como fue señalado, consiste en verificar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, evaluar la efectividad de las medidas de mitigación aquí propuestas e identificar oportunamente los posibles impactos ambientales no previstos en la misma, para las diferentes etapas del proyecto.

Tal y como se observó en el capítulo V, el mayor número de impactos ambientales negativos serán producidos durante las etapas rehabilitación del proyecto, de ahí que estas sean las etapas donde se deberá prestar mayor atención al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VI.

El Programa de Vigilancia del SGMA, como se ha mencionado en el Capítulo anterior, está integrado por varios componentes, que serán monitoreados para conocer la calidad de cada uno de los elementos durante el desarrollo del proyecto, con el fin de detectar, de ser el caso, en el menor tiempo posible, las desviaciones que no hayan sido contempladas durante el presente estudio así como el grado de eficacia de las medidas de mitigación propuestas, con el fin de implementar las medidas correctivas necesarias y específicas para cada caso que se presente.

Con el fin de determinar el grado de cumplimiento en cada componente seleccionado, se llevarán registros y darán a conocer los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas que integran el SGMA, ya que de ello dependerá la calidad de los recursos.

En materia Socioeconómica:

F. El proyecto generará fuentes de empleo estables y bien remunerados para las personas de la región, las cuales se localizan en sitios en donde es difícil que otras actividades o sectores lleguen a generar fuentes de trabajo importantes.

G. Desde el arrendamiento de terrenos, compra de insumos, hasta la contratación de los pobladores resulta una derrama económica, que modificará la calidad de vida en la región desde los tipos de vivienda hasta los servicios a los cuales tienen acceso.

En general se concluye que el Proyecto **MINA PIMA 5-B**, atraerá y generará múltiples beneficios para las comunidades vecinas y para la región.

El costo ambiental que implica este tipo de proyectos no es considerable, dadas las condiciones actuales imperantes, las condiciones del ecosistema y debido al tipo de aprovechamientos de recursos naturales que esto involucra por las características particulares de la minería, sin embargo y conforme al entorno del proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación a adoptar se concluye que este proyecto será ambientalmente responsable y que el costo ambiental contra el beneficio a generar quedará saldado con creces.

Es importante señalar, que esta relación se alcanza si se cumplen con las medidas de control y mitigación de los impactos ambientales negativos por lo que deberá de ponerse especial atención en la aplicación y desarrollo de las mismas.

Capítulo VIII

- CONANP. Información básica sobre las áreas naturales protegidas.
- García, E., s/f. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.
- INEGI. Consulta vía internet www.inegi.gob.mx.
- INEGI, 1990. Guía para la interpretación de cartografía - climatología.
- INEGI. 1990. Guía para la interpretación de cartografía - edafología.
- IRIS Versiones 3.0 Y 4.0 INEGI.
- Kirkby, M.J. & R.P.C. Morgan, 1984. Erosión del suelo. Ed. Limusa, México, 375 pp.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publ., New York. 654 pp.
- Leopold, A. 1959. La Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano para el Estudio de los Recursos Naturales Renovables. México, D. F.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Normas Oficiales Mexicana.
- Paul C. Standley, Trees And Shrubs Op Mexico, Smithsonian Institution, United States National Museum, 1843 pp
- Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A. & Fa, J. 1993. Biological Diversity of México. Origins and Distribution. Oxford University Press XXXIX. 812 p.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio y Protección al Ambiente.
- Riva Palacio, V. 1973. México a través de los siglos. Ed Cumbre, S.A. México. Tomo II:
- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Editorial Limusa, México D.F.
- Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas 1951-1980.
- SEMARNAT. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre,

