



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2020
AÑO DE
LEONA VICARIO
BENEHERTA MADRE DE LA PATRIA

- 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) .

- III. Partes o secciones clasificadas: La parte de 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. 6) Fotografía. 7) Inversión requerida; los cuales se encuentran en el capítulo I y II de la MIA. Consta de 10 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:



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL
EL ESTADO DE SONORA

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 Jurídica¹

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 0134/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 22 de octubre del 2020.

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.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



PROYECTO “PLANTA ADR”

PROMOVENTE.

DR. DAVID GARCÍA MARTÍNEZ

PITIQUITO, SONORA

OCTUBRE DEL 2019

CONTENIDO

1.- Carta de presentación dirigida al C. Delegado Federal de SEMARNAT en Sonora para solicitar la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA) del Proyecto denominado “PLANTA ADR”.

2.- Carta de Veracidad de Información contenida en la MIA.

3.- Comprobante de pago de derechos por evaluación de la MIA.

4.- Información de la MIA de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento vigentes.

5.- Bibliografía Consultada.

6.- Apéndices

Apéndice I.- Documentación legal del proyecto.

1.- Identificación del Promovente

2.- RFC del Promovente

Apéndice II.- Estudios realizados y anexo fotográfico.

1.- Estudio Biofísico del Área del proyecto.

2.- Anexo fotográfico

Apéndice III.- Planos de localización del proyecto.

Apéndice IV.- Información de respaldo en mapas y planos.

1.- Mapa de climas de Sonora.

2.- Tipos de vegetación en Sonora.

3.- Localización de áreas naturales protegidas de Sonora.

4.- Regiones terrestres prioritarias según CONABIO.

5.- Regiones hidrológicas prioritarias según CONABIO.

6.- Áreas de importancia para la conservación de las aves según CONABIO.

7.- Otros mapas con información relacionada con el sitio del proyecto.

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El Proyecto **Planta ADR** (el “Proyecto”) que se somete a revisión a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) tiene como objetivo , el poner a disposición de la Delegación de SEMARNAT en Sonora, para su dictaminación y autorización en materia de impacto ambiental, que el Promoviente planea instalar en el municipio de Pitiquito, Sonora.

El Promoviente ha detectado la necesidad de instalar una planta de procesamiento de carbón activado con contenidos de oro y plata adsorbidos en carbón y recuperar los valores metálicos mediante el proceso de electrólisis, por lo que requiere la debida autorización de las Autoridades ambientales competentes en el ramo.

El sitio donde se instalará la Planta ADR, no requiere el trámite de Cambio de uso de suelo, por lo que no será obtener la autorización en materia de cambio de uso de suelo forestal a minero, como se establece en el Artículo 28 de la LGEEPA y en los Artículos 117 y 118 de la LGDFS.

Las actividades se han planeado para que se inicien durante el año 2019, comenzando con la solicitud de los permisos necesarios y continuando con las actividades de rehabilitación de la nave industrial, así como las medidas necesarias de prevención de escenarios ambientales adversos.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Promovente busca obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el presente proyecto y con ello, ser una opción para los pequeños mineros, así como la mediana minería que se localiza en los alrededores del sitio de instalación de la planta, toda vez que la vocación más antigua del suelo de los municipios circundantes, es sin duda, la minería.

El grupo de obras que integran el presente proyecto pretende optimizar las operaciones de recuperación de oro en la zona, y consisten en la instalación de una planta de escala piloto y con ello poder tener un mayor control ambiental en su operación, en caso de presentarse una indeseada contingencia, y tener tiempo de respuesta y medidas de mitigación adecuadas al caso particular.

Tanto las actividades de preparación de sitio y construcción no forman parte de este proyecto, ya que se están aprovechando las instalaciones de una nave industrial con todas las medidas de seguridad para un proyecto con estas características. La operación de este proyecto que se propone en este documento, ha sido diseñada para cumplir con las leyes y regulaciones mexicanas, así como las normas y buenas prácticas internacionales de ingeniería y manejo ambiental. Así, el Proyecto se desarrollará bajo estándares que garanticen un progreso adecuado de las actividades en el contexto ambiental existente. Por ello, para asegurar la aplicación de las mejores prácticas, el Proyecto se realizará bajo constante supervisión por parte del Promovente.

La información de soporte para el diseño del Proyecto se basa en exhaustivos estudios de línea base, ambiental y social, como también en completos análisis de factibilidad técnica y económica. En su conjunto, los estudios realizados han permitido integrar con suficiencia las evaluaciones de impacto y riesgo ambiental que la normatividad ambiental mexicana exige para que el Proyecto se desarrolle en compatibilidad con la política de protección ambiental nacional.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El Promovente llevará a cabo, en la zona conocida como San Diego, un proyecto de instalación de planta ADR, para poner a disposición un servicio a los mineros y empresas mineras pequeñas y medianas una opción para el desarrollo de sus actividades.

La justificación de este trabajo consiste en que las obras pretendidas responden a la necesidad de establecer una opción en la infraestructura que conforma el sistema de beneficio de minerales de las empresas mineras y pequeños mineros del sector; esto con miras a mantener viable –en términos ambientales y económicos- la actividad minera de la zona.

La superficie solicitada es consecuencia del adecuado estudio para el funcionamiento de las instalaciones de beneficio de mineral donde, en un escenario favorable –como el que ahora se tiene- se generan requerimientos que necesariamente implican mejorar la capacidad de recuperar metales por parte del sector minero que lo solicite.

Las actividades mencionadas se han calculado para ser realizadas –incluyendo la solicitud de autorizaciones ambientales- a partir del mes de octubre del 2019, hasta que los objetivos establecidos sean alcanzados. Las actividades se han calculado para que se inicien una vez obtenido

los permisos correspondientes,. En caso de ser necesaria la utilización de superficies adicionales, se solicitará con oportunidad la autorización correspondiente.

II.1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es el obtener la autorización en materia de impacto ambiental en una superficie de 200 metros cuadrados, para llevar a cabo el Proyecto denominado “Planta ADR”. Esta proyecto contempla dos actividades, la primera será para la instalación de los equipos para su operación, la segunda es el abandono de las instalaciones.

II.1.2.1. Objetivos Particulares

- J Elaborar un documento que respalde y garantice que las actividades del presente proyecto cumpa con lo establecido en la legislación ambiental aplicable para dichas actividades.
- J Definir y proponer las acciones de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales adversos ocasionados por las actividades del Proyecto.
- J Obtener la en materia de impacto ambiental para la ejecución del Proyecto.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA

II.1.3.1 ACCESOS

Estado. - Sonora.

Municipio. - Pitiquito

Localidad. - San Diego, (Planta ADR); Región “Las Calabazas”

Carta Topográfica Escala 1:50,000.- (Caborca H12A66), porción NE de esta.

Coordenadas Geográficas: (30° 42’ 28.2" Latitud Norte y 112° 02’ 28.4" de Longitud Oeste) y 320msnm.

La vía de acceso al sitio proyecto, conocido localmente como “Planta ADR.” es partiendo de la Ciudad de Caborca, a través de carretera pavimentada rumbo a la región conocida como "Las Calabazas" (Municipio de Pitiquito) se recorrerán aprox. 10.4 kms. Para llegar al sitio conocido localmente como "San Diego".

I.1.1.1.1 CUADRO DE DISTANCIAS

Caborca	San Diego (Región de las Calabazas).	10.4 Kms. (carretera pavimentada)
---------	--------------------------------------	-----------------------------------

Total, de recorrido es de aproximadamente 10.4 Kms.

II.1.3.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Como se sabe la selección de los sitios para las obras relacionadas con el beneficio de minerales (en este caso Planta ADR) se encuentra condicionada por factores como:

- i. la ubicación del mercado potencial de clientes,
- ii. la factibilidad técnica, operativa y financiera del proyecto,
- iii. los costos de operación por el movimiento y traslado de carbón activado adsorbido, buscando dar la mayor eficiencia posible al plan de minado y producción, y
- iv. la reducción de la extensión de las áreas de afectación ocasionadas por el Proyecto.

El sitio donde pretende desarrollarse el Proyecto es adecuado para la instalación y operación.

Es importante anotar que la decisión del Promovente de invertir en actividades que ayuden a mantener el correcto nivel operativo, se tomó con base en la conjunción de una serie de criterios legales, normativos, técnicos y ambientales que le confieren viabilidad a la actividad minera en la zona.

CRITERIOS LEGALES Y NORMATIVOS

Desde el punto de vista legal y de la normatividad nacional, los criterios considerados fueron:

- a) Las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos relativas a la obtención de la concesión respectiva para el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación.
- b) Las disposiciones de diversas leyes reglamentarias que, dependiendo de las características del proyecto y del sitio elegido, establecen mecanismos e instrumentos para la regulación de las actividades.

En el caso particular las principales leyes aplicables son:

-) La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
-) La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.
-) La Ley Minera y su Reglamento.
-) La Ley de Aguas Nacionales.
-) Las disposiciones de las normas oficiales mexicanas que regulen la actividad.

En observancia de dicho marco jurídico, El Promovente ha realizado los análisis pertinentes para asegurar que el Proyecto pretendido no contraviene ninguno de los ordenamientos que lo regulan.

Con base en dicho análisis se ha valorado que en el predio promovido para la ocupación, las actividades son susceptibles de desarrollarse, en razón de las siguientes consideraciones que corroboran que el desarrollo del Proyecto no establece contravención jurídica alguna con los ordenamientos legales que le son aplicables:

-) Atendiendo a las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, El Promovente maquilará el servicio a Mineros y empresas mineras que cuenten con los títulos de Concesión Minera respectivos.

- J) De conformidad con lo que establece el Art. 19 de la Ley Minera y su Reglamento, los titulares de las concesiones mineras poseen el derecho de realizar obras y trabajos de exploración y explotación dentro de los lotes mineros concesionados, obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros.
- J) Asimismo, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos permite que los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales, tales como jales, residuos de patios de lixiviación y los provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, se dispongan finalmente en el sitio de su generación (Artículo 17).
- J) Ninguno de los ordenamientos legales indicados establece *a priori* prohibición expresa para la realización de las actividades que contempla el Proyecto.
- J) El Promovente cuenta con los documentos legales que le confieren certidumbre jurídica respecto de la ocupación de los terrenos requeridos para el Proyecto. Además se cuenta con las autorizaciones previas correspondientes para el desarrollo de la actividad minera en la región.
- J) Las consideraciones de naturaleza técnica y ambiental que establecen la viabilidad del Proyecto en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se exponen a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico Justificativo que se entregará de forma paralela; de conformidad con lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, así como por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, de manera que a través de las autorizaciones respectivas se asegure que su ejecución se desarrolle en pleno cumplimiento y compatibilidad con los instrumentos que lo regulan y los principios y políticas nacionales en tales materias.

Teniendo como referencia el marco normativo señalado y toda vez que:

- a) El Promovente trabajará con pequeños mineros y empresas que son titulares de las concesiones mineras en la superficie donde pretende desarrollarse el Proyecto y
- b) posee los derechos de uso y ocupación de terreno respectivo.

Siempre que, de acuerdo con la evaluación que realice la autoridad ambiental, se corrobore que:

- i. No existe contraposición con los instrumentos de planeación y usos del suelo aplicables en el ámbito federal (áreas naturales protegidas y terrenos forestales), estatal y municipal. En este aspecto es importante destacar que el Proyecto se encuentra en el municipio de Pitiquito; sin embargo, no rebasa los límites o se acerca la que es considerada como una zona de importancia ecológica y de conservación (Pinacate y Alto Golfo de California).
- ii. El Proyecto, conforme a los estudios realizados, considera que su desarrollo no causará desequilibrios ecológicos que pongan en riesgo la integridad de las poblaciones de especies en riesgo; y
- iii. El Proyecto se ajusta a criterios de diseño, construcción, operación, cierre y restauración, adecuados para obras como las pretendidas.

CRITERIOS TÉCNICOS

En general, la selección del área apropiada para el desarrollo de actividades de beneficio de minerales se encuentra condicionada por la ubicación de los depósitos minerales que se aprovechan considerando siempre la factibilidad técnica, operativa y financiera del proyecto en cuestión, procesamiento y depósito de residuos, manteniendo especial cuidado en los costos de operación por el movimiento y traslado de material, buscando dar la mayor eficiencia posible al plan de minado y producción, buscando minimizar en lo más posible la extensión de las áreas de afectación.

Tomando en cuenta lo anterior, la localización del Proyecto se basó en las siguientes consideraciones técnicas:

-)] Elegir sitios con características topográficas adecuadas para eliminar los trabajos de preparación y construcción del sitio.
-)] Selección de sitios que no tienen un potencial futuro para otras actividades por lo que aumenta la posibilidad de poder trabajar en actividades de restauración antes de lo previsto.
-)] Consolidar las nuevas áreas a efecto de optimizar la ocupación espacial, evitando así la dispersión territorial de las áreas de operaciones y favoreciendo en consecuencia la contención de los impactos ambientales asociados con el movimiento de material.
-)] Ubicación de las obras en sitios donde se disponga del espacio y áreas de maniobras necesarios para realizar las actividades con amplios márgenes de seguridad.
-)] Minimizar la distancia entre el mercado potencial y el presente proyecto.
-)] Realizar el menor impacto posible en las actividades de poblaciones locales.
-)] No generar riesgos ambientales ni afectaciones innecesarias.
-)] La ubicación sea de fácil acceso.

CRITERIOS AMBIENTALES

Los criterios ambientales que favorecen la inversión y el desarrollo del Proyecto son:

-)] No existe afectación de áreas con vegetación natural.
-)] Prevenir todo riesgo de contaminación del agua subterránea.
-)] Reducir lo más posible la distancia entre las minas y el presente proyecto, de manera que pueda optimizarse:
 - o La ocupación espacial de la infraestructura; y
 - o El consumo de energía y combustible para el transporte de carbón activado, con la consecuente disminución de las emisiones de gases contaminantes.
-)] No se requiere construir caminos.
-)] El Proyecto no incursiona en ningún área natural protegida declarada en la región.
-)] No existen elementos históricos, arqueológicos o culturales que limiten el desarrollo del Proyecto
-)] El Promovente incorporará medidas particulares de forma tal que se prevendrá y minimizará cualquier afectación a la biodiversidad local, el suelo y la hidrología.

- J) El entorno social es propicio, las negociaciones para el uso de la tierra están consolidadas, existiendo el conocimiento sobre las actividades que se van a desarrollar.
- J) El balance costo/beneficio del proyecto es adecuado para su desarrollo en el contexto dado y las medidas de mitigación propuestas se consideran suficientes, adecuadas y eficaces, dadas las condiciones ambientales existentes.

Con tales premisas se desarrollaron exhaustivos estudios de campo que complementaron los análisis realizados con anterioridad y permitieron determinar las mejores alternativas técnicas, operativas y ambientales, para la ubicación infraestructura requerida por el Proyecto.
No debe perderse de vista tampoco que, para asegurar la aplicación de las mejores prácticas de la industria minera, el Proyecto se realizará bajo constante supervisión de personal del Promovente, quienes son altamente calificados en todos los ámbitos que se requieren para la implementación de la actividad.

II.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

En la actualidad el sitio cuenta con los servicios necesarios para el desarrollo de sus operaciones. No obstante, y a pesar de tratarse de una zona rural, el área del Proyecto cuenta con servicios básicos tales como electrificación, alumbrado y disponibilidad de agua. Debido a ello, el Proyecto ha sido diseñado considerando la factibilidad de satisfacer sus requerimientos esenciales a partir de recursos, infraestructura y equipamiento propio proveniente. Ver Tabla II.4.

Tabla II.4. Principales aspectos de urbanización y servicios requeridos para el Proyecto.

CONDICIÓN URBANIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REQUERIMIENTO DEL PROYECTO
Servicios básicos:	
Vías de acceso	La zona de Proyecto presenta un camino “principal” que da acceso al proyecto. Todos estos accesos se encuentran en un estado transitable.
Agua potable	Los volúmenes de agua actualmente concesionados a El Promovente son suficientes para cubrir las necesidades de agua durante sus actividades, se menciona esto a pesar de que el Proyecto no implica el uso de agua. Las necesidades de agua potable para consumo serán satisfechas a través de la adquisición de agua embotellada.
Energía eléctrica	Los requerimientos de energía serán satisfechos a través de la red eléctrica existente..
Transporte	Existe servicio de transporte a lo largo de la carretera estatal. Además, El Promovente cuenta con servicio de transporte interno para los trabajadores.
Disponibilidad combustibles	El combustible requerido será obtenido de los proveedores cercanos al área de Proyecto.
Servicios de apoyo:	
Disposición de residuos	La recolección, transporte y disposición de residuos de tipo municipal se realizará regularmente por la propia empresa. Los residuos peligrosos que se generen serán almacenados temporalmente para ser entregados periódicamente a una empresa autorizada en su traslado y depósito seguro.
Fuerza laboral	Se dará prioridad a la contratación regional de personal, es decir, de trabajadores provenientes de los poblados cercanos al área de Proyecto.
Servicio médico	Se proporciona en el municipio de Pitiquito, Sonora
Hospedaje	Debido a la cercanía con los poblados de origen del personal, no se requerirá la construcción ni la habilitación de campamentos u áreas habitacionales.
Telecomunicaciones	Se utilizará la red de telecomunicaciones disponible.

II.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El desarrollo del Proyecto requerirá como obra principal la instalación del equipo en un área de 200 metros cuadrados en naves industriales existente.

II.2.2 CAMINOS

Existen caminos de acceso al Rancho “La Cabaña”, por lo que no se requiere construirlos.

II.2.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es el obtener la autorización en materia de impacto ambiental en una superficie de 200 metros cuadrados. Ya existennaves industriales construidas que se ocuparán para el proyecto.

II.2.4 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL Y LOCAL

Se planea que el Proyecto ocupe terrenos que cuentan con instalaciones de naves industriales que cuentan con toda la infraestructura necesaria para el desarrollo óptimo del presente proyecto. Estos terrenos se encuentran en el Municipio de Pitiquito, Estado de Sonora, la distancia aproximada a las ciudades de Caborca es de 10 km.

Localmente, los poblados más cercanos son Caborca y Pitiquito.

II.2.5 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

II.2.5.1 PREPARACIÓN DE SITIO

NO se requiere.

IDENTIFICACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE INDIVIDUOS DE FLORA Y FAUNA.

NO se requiere.

DESMONTE Y DESPALME

NO se requiere.

NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN

NO se requiere.

II.2.5.2 CONSTRUCCIÓN

NO se requiere.

CAMINOS

NO se requiere.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

NO se requiere.

II.2.7 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

NO se requiere.

II.2.7.1 ÁREA AFECTADA

NO se requiere.

II.2.8 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Las actividades a considerar dentro de la etapa de abandono serán adicionadas al Plan de Cierre y Restauración de El Promovente. En la fase de **cierre y restauración** se realizará el retiro de maquinaria y equipo, la limpieza de terreno, así como la restitución del suelo y vegetación en aquellas áreas que así lo permitan.

El objetivo de este Plan de Cierre consiste en garantizar una adecuada clausura de las instalaciones y la restitución de las áreas afectadas. A través de las actividades de restauración previstas se busca rehabilitar las condiciones edáficas y topográficas del sitio, como punto de partida para el establecimiento de vegetación.

De manera sintética, los principales objetivos de la restauración propuesta consisten en:

- a. Preparar la tierra para su uso productivo a largo plazo o bien, para el restablecimiento del hábitat.
- b. Dejar las áreas utilizadas estables y seguras.
- c. Prevenir la erosión por medio de la reforestación y el manejo de los escurrimientos.
- d. Prevenir cualquier riesgo de contaminación.

Para el presente Proyecto, el programa considerará las siguientes metas:

-) Restauración y revegetación progresiva de las áreas perturbadas sin uso futuro.
-) Estabilización física del terreno.
-) Retiro de maquinaria y equipo fuera del área.
-) Monitoreo y evaluación.

PROGRAMA DE TRABAJO

Las actividades generales que se consideran en el Proyecto se desarrollarán de conformidad con el plan de trabajo indicado en la Tabla II.8.

Tabla II.8. Cronograma de actividades para el Proyecto por semestre.

Etapa	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	38	39	40
Instalación																
Operación																
Abandono	Desmantelamiento de las instalaciones															
	Reforestación															
	Rehabilitación															

II.2.10 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

La secuencia de trabajo conlleva una serie de actividades que por sí mismas generan residuos de diferentes tipos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos). Es importante mencionar que los residuos que se van a generar durante el Proyecto son residuos sólidos urbanos, conocidos como basura común, derivados de las actividades relacionadas al consumo humano. Estos serán manejados considerando la prevención de efectos adversos al ambiente en todo momento.

Los residuos líquidos y de emisiones a generar pertenecen, en su mayoría, al grupo de los residuos de tipo no peligroso, los cuales son susceptibles de control.

En menor proporción serían generados residuos clasificados como peligrosos, consistentes en aceites lubricantes usados y solventes, mismos que serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable en materia de manejo de residuos peligrosos.

Todos los residuos de aceites gastados, así como solventes, serán manejados, separados y enviados al almacén temporal de residuos peligrosos por un periodo no máximo de 30 días, para posteriormente darles una disposición final a través de una empresa certificada para realizar dicha actividad.

En materia de emisiones a la atmósfera, las actividades podrán generar emisiones de diferentes tipos, aunque éstas son de carácter puntual, como partículas (polvo), gases (caldera) y ruidos. Normalmente están conformadas por:

- a) **Emisiones particuladas.** Es el polvo o partículas sólidas totales (PST) emitidas por la disgregación de las rocas durante algunas de las actividades.
- b) **Gases.** Emisiones de gases de combustión procedentes de la caldera y los vehículos, equipo y maquinaria utilizada en las actividades. Los gases generados son los ligados a la combustión de hidrocarburos (gasolinas, diésel).
- c) **Ruido.** En materia de emisión de ruido, en la realización del Proyecto se puede identificar las siguientes fuentes emisoras:
 -) Tráfico de vehículos utilizados en la carga y transporte de carbón.

El equipo de transporte genera entre 84-86 dB y requerirá de mantenimiento adecuado y verificar que cuenten con mofle y silenciador. Para prevenir daños auditivos al personal se le dotará con equipo de protección.

Las emisiones de gases producidas por la operación de vehículos y maquinaria, se generarán mayoritariamente en las etapas de operación.

Para controlar las emisiones atmosféricas y de ruido durante el desarrollo de las actividades propuestas se aplicarán medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto generado por las actividades.

II.2.11 RESIDUOS

Los residuos generados por las actividades del Proyecto son diversos, además de los mencionados en la sección II.2.11 se tienen los residuos sólidos; éstos pertenecen, en su mayoría, al grupo de los residuos de tipo no peligroso, los cuales son susceptibles de control. En menor proporción serían generados residuos clasificados como peligrosos, consistentes en objetos impregnados de aceites lubricantes usados como trapos, estopas impregnadas y filtros de aceite, mismos que serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable.

A continuación se lista el tipo de residuos sólidos que serán generados:

-) Todos los residuos sólidos derivados del uso de aceites -como trapos impregnados, tierra impregnada o similares, así como los objetos derivados del uso de solventes- serán

manejados, separados y enviados para su disposición final conforme a la normatividad aplicable en la materia de residuos peligrosos.

- J) Residuos de alimentos y basura generada por los trabajadores -que consiste normalmente en envolturas, envases y restos de alimentos- serán dispuestos en contenedores, concentrándolos y enviándolos al tiradero municipal.

II.2.11.1 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

El manejo de residuos líquidos y sólidos (tanto peligrosos como no peligrosos) se realizará en estricto apego a la normatividad. El Promovente cuenta con un programa interno para el manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan en las diferentes áreas; el presente Proyecto se integrará a este programa interno de manejo y disposición de residuos. Considerando las cantidades de residuos a generar por el Proyecto, su manejo inicial se realizará en el almacén temporal que posee EL PROMOVENTE, de donde serán enviados al sitio de disposición final:

- J) En el caso de los residuos no peligrosos, dicho programa incluye la separación de los desechos orgánicos, los reciclables (plásticos, madera, cartón, papel, vidrio y metales) y los no reciclables.
 - o Los residuos potencialmente reciclables se almacenarán y posteriormente se entregarán a una empresa contratista para su transporte hasta los centros de acopio.
 - o Los residuos orgánicos se separarán y utilizarán para formar composta.
 - o Los residuos no reutilizables se disponen en el sitio autorizado por el municipio.
- J) Para los residuos peligrosos, el plan incluye el acopio y almacenamiento temporal en contenedores seguros, colocados en instalaciones construidas en apego a las especificaciones normativas en esa materia, así como su entrega periódica a El Promovente autorizada que se contratará para su traslado al sitio de disposición final.

A continuación se presentan los tipos de residuos generados durante las primeras etapas del Proyecto y sus medidas de manejo:

Tabla II.9. Tipos de residuos generados en el Proyecto y su manejo

ETAPA / ACCIONES	TIPOS DE RESIDUOS			MANEJO
	Sólidos urbanos	Manejo especial	Peligrosos	
OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none">) PET) Aluminio) Residuos Varios (envolturas-unicel-papel-etc.) 		<ul style="list-style-type: none">) Estopas y Trapos impregnados de hidrocarburos y aceites.) Objetos derivados del uso de solventes 	<p>La materia vegetal se incorporará nuevamente al sistema ambiental, y los residuos de PET y aluminio se les dará un aprovechamiento comercial y los residuos varios se dispondrán donde la autoridad municipal determine.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos estos se almacenarán en tambos metálicos debidamente identificados con el tipo de residuos, posteriormente se llevarán al almacén temporal de residuos peligrosos para su disposición final de manera correcta.</p>

Las características de almacenamiento y destino de los principales tipos de residuos peligrosos que se generarán a partir de actividades del Proyecto se indican en la Tabla II.10.

Tabla II.10. Residuos peligrosos que generará el Proyecto.

TIPO DE RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRETIB	PROCESO Y ETAPA DE GENERACIÓN
Aceite industrial para automotores (usado)	Tóxico	Mantenimiento y servicio de vehículos, maquinaria y equipo generador de VAPOR Y AGUA CALIENTE)
Productos de desecho de mantenimiento de maquinaria y equipo (pintura, filtros, estopas impregnadas, solventes)	Tóxicos, reactivos, inflamables, corrosivos	Mantenimiento y servicio de maquinaria y equipo (construcción, operación y mantenimiento)
Empaques y embalajes de sustancias	Tóxicos; corrosivos	Mantenimiento y servicio de vehículos, taller (operación)

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

En cada autorización emitida a las actividades del Promovente, la autoridad determinó que “...*para el desarrollo del proyecto, por su ubicación, dimensiones, características o alcances, no se prevén impactos ambientales significativos o relevantes, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente...*”.

Siendo el cumplimiento cabal de la normatividad ambiental un principio de la política interna de El Promovente, como parte de los estudios desarrollados, se revisó el conjunto de ordenamientos legales en materia ambiental que rigen el desarrollo de las actividades pretendidas y se analizó la compatibilidad de éstas con las regulaciones existentes en materia ambiental y de uso del suelo para el sitio de interés.

ANTECEDENTES

El estado de Sonora se caracteriza por ser un importante productor de recursos mineros, considerándose un motor importante del desarrollo económico en el ámbito regional, estatal y nacional, ocupando desde hace muchos años el primer lugar dentro de los principales estados mineros productores, debido principalmente a la explotación de las dos minas más grandes del país: Cananea y La Caridad.

Sonora ha sido tradicionalmente considerado como un estado minero de gran importancia, con una amplia gama de recursos. Entre los minerales metálicos, se tienen yacimientos de cobre, molibdeno y oro, mientras que entre los minerales no metálicos están los yacimientos más importantes de grafito, wollastonita y barita.

A principios de la década de los noventa, el auge en la exploración de yacimientos auríferos de baja ley y gran volumen -motivo por el que se asentaron en el estado una gran cantidad de empresas mineras, principalmente de capital estadounidense y canadienses- dio como resultado la puesta en explotación de importantes yacimientos de este mineral, entre los que podemos mencionar a La Colorada, Santa Gertrudis, Amelia, La Choya, Lluvia de Oro, El Boludo, San Francisco y La Herradura, algunos de ellos actualmente agotados y otros todavía en producción.

Más recientemente se continuaron desarrollando intensos trabajos de evaluación en varios proyectos de oro y cobre, destacando por su importancia los siguientes: Mulatos (Au), El Chanate (Au), Mariquita (Cu), Milpillas (Cu), Luz del Cobre (Cu), Piedras Verdes (Cu), Álamo Dorado (Ag) y El Crestón (Mo), entre otros.

Por todo lo anterior, se hace evidente el potencial geológico-minero del territorio sonoreño, el cual es muy amplio y favorable para ser explorado y explotado; cuenta con zonas geológicamente prospectivas que presentan evidencias de mineralización, con un gran atractivo para la inversión nacional y extranjera (Servicio Geológico Mexicano, 2011).

Al día de hoy, la minería sonoreña se encuentra en los primeros lugares en el contexto nacional, con más de 33 grandes empresas en operación. Así, bajo el fomento a la minería la Secretaría de Economía (S.E.), y de manera coordinada con el Gobierno del Estado, la Delegación Federal de la S.E. en Sonora participa activamente en el esfuerzo por impulsar a la economía estatal mediante

acciones de promoción minera, así como la facilidad y agilidad en la asesoría y otorgamiento de trámites mineros.

Como parte de la estrategia y el quehacer de la Delegación Federal es posicionar a Sonora como una entidad dinámica del país, se han otorgado hasta el 2011 un total de 4, 600 concesiones mineras, distribuidos en al menos 40 “centros” mineros (Figura III.1), las cuales amparan una superficie de 45, 500, 500 ha. Durante 2011 se crearon un total de 15, 300 empleos directos, y una derrama económica de 66, 168 millones de pesos y se captó una inversión de 849 millones de dólares.

En el caso del cobre, se observó un importante incremento en el volumen de producción, ocupando para 2010 el primer lugar a nivel nacional con 175, 249 t, llegando en 2011 a una producción de 345, 066 t.

Estos niveles de producción y las acciones que los originaron, están alineadas al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 que establece estrategias claras y viables para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y sobre todo, responsables.

Así, se ha logrado posicionar a Sonora con una economía competitiva, productiva, con condiciones para atraer la inversión y con infraestructura industrial para el fortalecimiento del mercado interno y el desarrollo de las empresas, especialmente la minería.

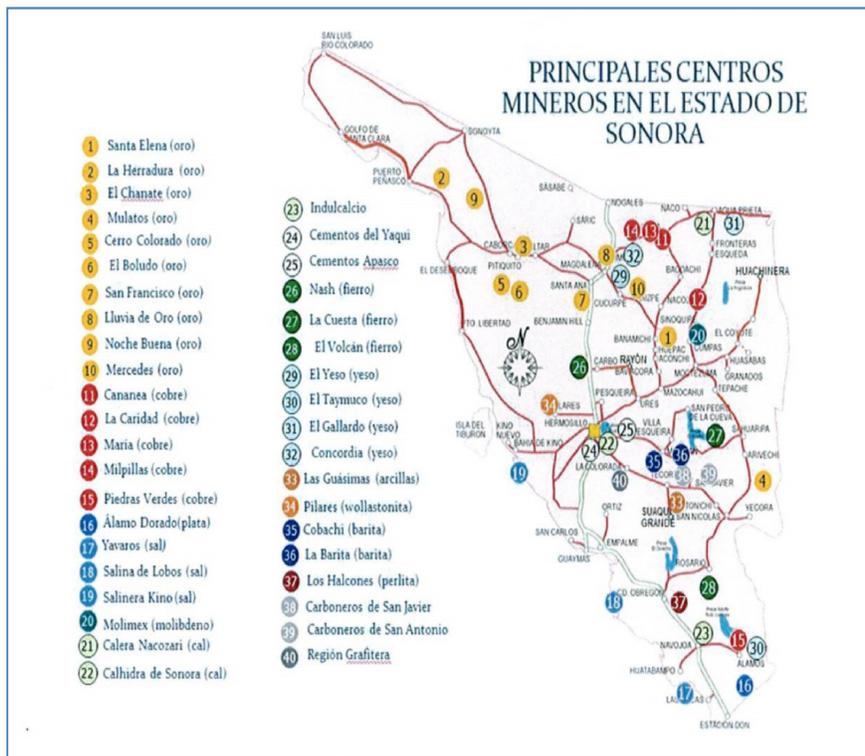


Figura III.1 Centros mineros del estado de Sonora.

Siendo el cumplimiento cabal de la normatividad ambiental un principio de la política interna de El Promoviente, como parte de los estudios desarrollados, se revisó el conjunto de ordenamientos

legales en materia ambiental que rigen el desarrollo de las actividades pretendidas y se analizó la compatibilidad de éstas con las regulaciones existentes en materia ambiental y de uso del suelo para el sitio de interés.

El resultado de tal revisión indica que el Proyecto puede ser desarrollado, ajustándose adecuadamente a las regulaciones específicas de uso de suelo dictadas por los instrumentos de planeación y por las normas oficiales mexicanas que le son aplicables tanto al Proyecto como a las actividades del PROMOVENTE en la zona. Aunado a esto, la revisión considera que:

- J La solicitud que actualmente se somete a consideración de la autoridad ambiental consiste en: 1) la conformación de una nueva Operación de Planta ADR.
- J El Proyecto será llevado a cabo en un sitio adyacente al área donde se genera el mercado de trabajo.
- J Estas actividades no involucran procesos nuevos de beneficio de mineral ni modificación a los existentes proyectos mineros de la región.

Para efectos de documentar lo anterior, en los apartados siguientes se expone con detalle el análisis respectivo.

III.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.

La legislación mexicana exige que proyectos mineros como el pretendido se sujeten a un estricto marco jurídico que regula diversos aspectos de las obras y actividades involucradas; las cuales incluyen desde el aprovechamiento de los recursos minerales hasta los rubros ambientales asociados y otros aspectos de mayor especificidad, como es el uso de explosivos.

Jerárquicamente, el orden jurídico nacional se integra por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual se derivan distintas leyes generales y federales reglamentarias con sus respectivos reglamentos e instrumentos regulatorios; asimismo, se dispone de legislaciones locales, estatales y municipales, con sus correspondientes mecanismos normativos.

Sectorialmente, debido a sus características, la explotación de minerales reservados a la federación es una de las actividades que mayores regulaciones federales debe cumplir en México. Debido a su naturaleza concesible, los proyectos relacionados con el aprovechamiento de minerales metálicos son regulados por al menos siete leyes de jurisdicción federal:

- J Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- J Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- J Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- J Ley General de Cambio Climático
- J Ley General de Vida Silvestre
- J Programa de Manejo de la ANP

Toda vez que el Proyecto pretendido se relaciona con las operaciones que actualmente desarrolla el Promoviente es relevante señalar que en congruencia con la compatibilidad que todo proyecto de desarrollo debe mantener con los mandamientos constitucionales, legales y reglamentarios indicados, El Promoviente contará con las autorizaciones ambientales pertinentes para el

aprovechamiento de material pétreo que lleva a cabo en la zona, que dan cuenta de su compromiso de acatar el marco jurídico referido previamente.

Considerando este gran compendio de regulaciones que rigen al sector de la construcción, en este apartado se analiza detalladamente la vinculación de estas leyes y las obligaciones que son aplicables al Proyecto, con base en cada una de estas leyes y sus respectivos reglamentos; y asimismo se revisan las normas oficiales mexicanas que regulan diversos aspectos del Proyecto.

Los parámetros generales del Proyecto que son considerados para el análisis son:

- J El polígono del Proyecto se encuentra totalmente dentro del municipio de Pitiquito, Sonora y si incursiona dentro de un área natural protegida de carácter federal,
- J El Proyecto incluye la conformación de una planta ADR sin la apertura de nuevos caminos de terracería.
- J El desarrollo de las actividades no requerirá la extracción de aguas nacionales.
- J El Proyecto no involucra el aprovechamiento de ninguna especie de vida silvestre y tampoco implica el manejo de sustancias peligrosas ni explosivos.

Con base en los parámetros indicados para el Proyecto, su gestión deberá sujetarse a diversos instrumentos regulatorios (Tabla III.1).

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

La CPEUM es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia, constituye el pilar jurídico nacional ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente en el país, por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. La supremacía constitucional es la base del estado de Derecho, en esta se encuentra el sostén del orden jurídico nacional. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o municipales deben respetar los preceptos de la Constitución, con lo que se hace patente su vigencia y la del propio sistema jurídico nacional.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación y que en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

Artículo 4, párrafo 5°: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y Bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará Responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación: Si bien la disposición señalada encuadra en una serie de obligaciones para el Estado

mexicano, es importante señalar que el proyecto no contraviene el contenido del artículo 4 constitucional, en virtud de que con su realización no impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Este Proyecto se convierte en un elemento más que garantiza este derecho, dentro del cual, a través de la presentación y autorización de esta MIA, incluidas las medidas de mitigación propuestas y los programas a aplicarse, contribuye a un medio ambiente sano, dónde además se promueva el desarrollo y bienestar para las personas, no sólo en el cuidado y protección del medio ambiente, sino en la generación de empleos y calidad de vida que coadyuve a un desarrollo integral.

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 26 marca la obligatoriedad de elaborar un Plan Nacional de Desarrollo, al cual deberán sujetarse necesariamente todos los programas de la Administración Pública Federal. El Plan es un instrumento fundamental que guía y orienta el rumbo del Estado, no como un fin en sí mismo, sino como un medio para alcanzar los objetivos del desarrollo, que contribuya a la independencia y a la democratización política, social y cultural de la nación.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, establece el programa de gobierno a seguirse en el presente sexenio, conviniendo acciones que buscan fomentar el desarrollo integral y sustentable del país.

Este Plan articula un conjunto de objetivos, estrategias y líneas de acción en torno a cinco metas para el desarrollo nacional:

1. México en Paz
2. México Incluyente
3. México con Educación de Calidad
4. México Próspero
5. México con Responsabilidad Global

El PND también considera tres estrategias transversales que se integran explícita o implícitamente en cada una de las metas descritas:

- I. Democratizar la Productividad.
- II. Gobierno Cercano y Moderno.
- III. Perspectiva de Género.

Vinculación: Dentro de estas metas, el proyecto se integra a la meta cuatro, misma que describe su importancia como:

El Plan Nacional de Desarrollo también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Bajo la meta de un México Próspero, concretamente el Objetivo 4.8: Desarrollar los sectores estratégicos del país, cuya Estrategia 4.8.1 en sus líneas de acción señalan:

- Implementar una política de fomento económico que contemple el diseño y desarrollo de agendas Sectoriales y regionales, el desarrollo de capital humano innovador, el impulso de sectores estratégicos de alto valor, el desarrollo y la promoción de cadenas de valor en sectores estratégicos y el apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico.

- Articular, bajo una óptica transversal, sectorial y/o regional, el diseño, ejecución y seguimiento de proyectos orientados a fortalecer la competitividad del país, por parte de los tres órdenes de gobierno, iniciativa privada y otros sectores de la sociedad.

Así mismo, este proyecto se alinea de manera específica a la Estrategia 4.8.2: Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero, particularmente en las líneas de acción:

- Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.

- Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.

Vinculación: Así el proyecto, se suma entonces al desarrollo del país, sus metas, estrategias y líneas de acción; que, si bien se enuncia sobre las que incide de manera directa, de forma colateral contribuye a otras más que el propio PND integra, al ser un macroproyecto que será referente a nivel nacional y que contribuirá a, entre otros, a mejorar los siguientes indicadores:

- VII.A.1. Productividad del trabajo.

- VII.A.4. Índice de desigualdad de género.

- VII.4.1. Competitividad global.

Tabla III.1. Instrumentos y criterios regulatorios aplicables al proyecto.

LEY	MATERIA	REGLAMENTO	FUNDAMENTO JURÍDICO	INSTRUMENTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Evaluación de Impacto Ambiental	Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)	LGEEPA: artículo 28 frac. III y VII REIA: artículo 5° Ap. L frac. I y Ap. O frac. I	En el caso del Proyecto en evaluación, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental .
	Control de emisiones a la atmósfera	Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RPCCA)	LGEEPA: artículo 111 BIS RPCCA: artículos 18 y 21	El Promovente cuenta con la Licencia Ambiental Integral No. DGGG-LAI-005/15 emitida mediante el Oficio No. DGGG-043/15, con fecha 16 de enero de 2015, por parte de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora.
	Preservación del Agua y Suelos	--	LGEEPA: artículo 98	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
	Conservación de Flora y Fauna Silvestres	--	LGEEPA: artículo 83	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	Responsabilidad ambiental ante los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible.	--	LFRA: Artículos 6°, 8°, 10 a 17, 19, 20, 39	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas Los considerados por la LGEEPA y la LGDFS
Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Protección al ambiente Desarrollo sustentable Preservación y restauración del equilibrio ecológico Emisiones al Ambiente	Reglamento de la Ley general de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones	LGCC: artículos 87 a 90, 111, 112 y los referentes a sanciones en caso de omisión de información (artículos 113 a 115)	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Gestión de Residuos Mineros y Peligrosos	Reglamento de la ley (RLGPGIR)	LGPGIR: artículos 17 y 31 RLGPGIR: artículos 13 y 17	Plan de Manejo de Residuos Mineros y Plan de Manejo de Residuos Peligrosos
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	Conservación de la Vida Silvestre	--	LGVS: artículos 4° y 18	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas

Actualmente, el Proyecto se encuentra en la fase de gestión de los diversos permisos y autorizaciones requeridas por la normatividad que le son aplicables, tales como la autorización de impacto ambiental y la autorización para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales que se solicitan a través de este documento.

A continuación, se exponen las consideraciones de mayor relevancia respecto a la aplicabilidad de los distintos instrumentos jurídicos referidos, al proyecto.

III.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Las disposiciones de esta ley, relativas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que son aplicables al Proyecto, se refieren a diversas materias: la evaluación del impacto ambiental, la prevención de la contaminación del agua y suelos, y la conservación de especies de flora y fauna silvestres.

Otras materias también previstas en la Ley, como la regulación de actividades riesgosas y el control de emisiones a la atmósfera, no son de aplicabilidad al proyecto ya que, en el primer caso, al no considerar éste el procesamiento del mineral no se prevé el manejo de sustancias peligrosas. Respecto del control de las emisiones a la atmósfera, el Proyecto por sí mismo no se encuadra como fuente fija, sin embargo, El Promoviente solicitó y se encuentra en etapa de dictaminación la Licencia Ambiental Integral a la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora.

El proyecto se vincula con la LGEEPA de la siguiente manera.

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

Artículo 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.

Vinculación: el proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la delegación de SEMARNAT en Sonora, la presente MIA, que contiene una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, y que se describen en el cuerpo de este documento.

Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, [...] para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, [...]. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Vinculación: En cumplimiento a este precepto legal se presenta la MIA que nos ocupa a fin de que esa autoridad pueda realizar la evaluación correspondiente.

Artículo 98.- para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- i. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- ii. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;
- iv. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

Vinculación: El presente proyecto no implica cambio de uso de suelo.

III.1.1.2 Preservación del agua y suelos.

La LGEEPA determina diversos criterios orientados a la preservación y el aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos (Art. 98), y su consideración en las actividades de exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales (Art. 99 fracción XI).

Asimismo, la LGEEPA indica que las autorizaciones que puedan afectar el uso del suelo, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas, deberán sujetarse a los criterios y disposiciones establecidos en la propia ley y demás que resulten aplicables.

De manera particular, el Artículo 108 de la LGEEPA establece la expedición de normas oficiales mexicanas como el mecanismo para prevenir y controlar los efectos generados en los ecosistemas como consecuencia de la exploración y explotación de los recursos no renovables, específicamente en lo relativo a:

-) El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades.
-) La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.

Así, El Promovente ha incorporado al Proyecto medidas adecuadas tendientes a asegurar la protección de los suelos y de la vida silvestre del sitio, así como desarrollar acciones oportunas de restauración, que mitiguen, en lo posible, las alteraciones topográficas asociadas con la actividad.

Con base en lo indicado, a través de la presente MIA-P, se someten a consideración de las autoridades ambientales competentes las acciones y medidas previstas por El Promovente para prevenir, mitigar y compensar las afectaciones del Proyecto sobre los recursos edáfico e hídrico, así como de protección a la flora y fauna silvestres del sitio.

Vinculación: El promovente se ajustará a los dictámenes que reulten de la evaluación del presente documento.

III.1.1.3 CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES.

En relación con la conservación de la flora y fauna silvestres, la LGEEPA establece diversos criterios orientados hacia la preservación de la biodiversidad y su hábitat; la continuidad de los procesos evolutivos; la protección de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; y el fomento de la repoblación, entre otras.

En el caso particular de las actividades productivas de jurisdicción federal, tales criterios son considerados dentro de la evaluación de impacto ambiental de los proyectos, de modo que a través de la MIA-P se exponen las consideraciones y evaluaciones pertinentes, así como las medidas propuestas por El Promovente para prevenir, mitigar y controlar las afectaciones sobre la flora y fauna silvestres y su hábitat, que pudieran resultar por la ejecución del Proyecto que se expone.

Específicamente, el Artículo 83 de la LGEEPA establece que el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para su subsistencia, desarrollo y evolución.

Atendiendo a ello, como parte de los estudios de caracterización ambiental del sitio del Proyecto, se elaboraron los inventarios de flora y fauna silvestres de la zona, y se identificaron las especies consideradas en alguna categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tales resultados se exponen en el Capítulo IV de este documento; en tanto que en el Capítulo V se presenta la evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, considerando los relativos a la conservación de individuos, especies y hábitat de la flora y fauna silvestres del sitio; y en el Capítulo VII se proponen las medidas de prevención, mitigación y control de impactos respectivas.

Vinculación: El promovente se ajustará a los dictámenes que reulten de la evaluación del presente documento, aunado a que no habrá actividades en este proyecto que alteren directamente flora y fauna.

III.1.2 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

Esta Ley, reglamentaria del artículo 4o. Constitucional, tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos

humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

La presente Ley indica que el régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Además reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Desde un punto de vista muy general, la LFRA implica que “el proceso judicial previsto, se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales”.

Así, algunos de los preceptos establecidos en esta ley, que tienen vinculación directa con el desarrollo del Proyecto se refieren a:

- J No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:
 - o Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
 - o No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- J Las garantías financieras que hayan sido obtenidas de conformidad a lo previsto por el artículo 147 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente previo al momento de producirse un daño al ambiente, con el objeto de hacer frente a la responsabilidad ambiental, serán consideradas como una atenuante de la Sanción Económica por el órgano jurisdiccional al momento de dictar sentencia...
- J Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente...
- J Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:
 - o Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;
 - o El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;
 - o La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
 - o Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.
- J La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento,

tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.

Los preceptos enumerados no son los únicos que podrían tener relación con el desarrollo del Proyecto, por tal motivo y en concordancia con lo señalado por la citada Ley, durante el desarrollo de las actividades consideradas, se mantendrá una estricta vigilancia para el cabal cumplimiento de la LFRA.

Vinculación: Dentro de este Estudio, y en particular, en el presente análisis, se expresan, identifican, delimitan en su alcance y se evalúan los posibles impactos ambientales por el desarrollo del proyecto, tanto en sus actividades operativas como en el cierre; y de igual forma, se proponen medidas de prevención y mitigación respecto a éstos, de forma puntual y particular.

Cabe señalar, que la elaboración de la presente MIA, la identificación de impactos y medidas de mitigación fueron elaborados por expertos en las materias de geohidrología, flora, fauna, riesgo, edafología y procesos, llevando a cabo trabajos de campo y de investigación, de forma que condujeran a un estudio particular y específico, y proponiendo medidas adecuadas, incluyendo el uso y análisis de la información actualmente disponible.

III.1.3 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

De acuerdo con esta ley, las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales sólo pueden otorgarse por excepción, cuando ésta es solicitada y se demuestra con información técnica suficiente que el nuevo uso del suelo no comprometerá la biodiversidad, ni ocasionará erosión del suelo, deterioro de la calidad del agua ni disminución de su captación, al mismo tiempo que el uso del suelo propuesto sea más productivo a largo plazo.

Debido a que el Proyecto se sitúa en terrenos considerados forestales es requerido que, previamente a su ejecución, se obtenga la autorización de la SEMARNAT para realizar el cambio de uso del suelo en las superficies donde se requerirá el retiro de vegetación.

En razón de lo anterior, se gestiona ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en Sonora, mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la autorización respectiva para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales que requiere el Proyecto.

Vinculación: Este proyecto no aplica el cambio de uso de suelo, por lo que solo aplica en lo referente al rescate de vegetación y su restitución.

III.1.4 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; esta ley establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

La LGCC tiene –entre otros objetivos- el: i) *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero*; ii) *Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma*; iii) *Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático*.

En primera instancia, y sin ser excluyente de otras consideraciones de la Ley:

- J La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

- o Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;
 - o Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;
 - o Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;
 - o El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y
 - o La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.
- J Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.
 - J Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan.
 - J Las disposiciones reglamentarias de la LGCC establecerán los procedimientos y reglas para llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación y, en su caso, la certificación de las reducciones de emisiones obtenidas en proyectos inscritos en el Registro, a través de

organismos acreditados de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y autorizados por la Secretaría o por los organismos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte.

- J) Las disposiciones reglamentarias de la LGCC establecerán los requisitos para validar ante el Registro, las certificaciones obtenidas por registros internacionales, de la reducción de proyectos realizados en los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación: En este sentido, el Promovente, como fuente generadora de emisiones, cumplirá con los reportes y demás obligaciones que marca la Ley General de Cambio Climático. Las emisiones generadas por este Proyecto serán sumadas a ello.

III.1.5 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos es reglamentaria de las disposiciones constitucionales relativas a la protección del ambiente en materia de gestión de residuos y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a gozar de un medio ambiente adecuado; así como propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios y realizar su remediación.

En los términos de esta ley, los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales, así como los metalúrgicos, son de regulación y competencia federal (Art. 17).

De los diferentes preceptos establecidos en esta ley, los más relevantes en cuanto a su vinculación con el Proyecto indican:

- a) Asegurar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (Art. 2).
- b) La prevención y minimización de la generación de residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas (Art. 2).
- c) Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, la reparación de los daños (Art. 2). Esto implica que
- d) El Promovente tendrá que costear los servicios relacionados con la disposición final de residuos de tipo municipal y los de un prestador de servicios autorizado en el manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos.
- e) La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano (Art. 2).
- f) Los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales... así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, son de regulación y competencia federal. Estos residuos podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y

manejo integral, se determinará conforme a las normas oficiales mexicanas aplicables, y estarán sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley (Art. 17). Se exceptúan de esta clasificación los referidos en el artículo 19, fracción I de este ordenamiento. La ley permite que los residuos mineros sean depositados en el sitio de su generación, siempre que su manejo se sujete a las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas que regulan la selección del sitio, diseño, construcción, operación, post-operación y monitoreo.

- g) Las actividades deben sujetarse a la presentación y aprobación ante la SEMARNAT, de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos como aceites, lubricantes usados, disolventes, acumuladores, etc. (Art. 31).

En concordancia con tales lineamientos, el Proyecto se integrará al Plan de manejo de residuos – peligrosos y no peligrosos- que opera durante las actividades de El Promovente; este plan considera los principios de prevención y minimización de la generación de residuos, así como estrategias de manejo integral para evitar riesgos a la salud y daño a los ecosistemas.

Respecto a los residuos peligrosos que la maquinaria y vehículos implicados en las actividades del Proyecto generarán (aceites y lubricantes usados, disolventes, acumuladores, etc.), El Promovente, indica en su plan de manejo que el primer paso es el almacenaje temporal y la posterior entrega a una empresa autorizada por la autoridad ambiental, para su manejo, traslado y disposición final.

Vinculación: El desarrollo de la MIA ha identificado los residuos que pueden generarse durante las etapas del proyecto, incluyendo la operación actual, así como su posible impacto al ambiente por una mala disposición y manejo. Para lo cual, y con el fin de prevenir y minimizar las afectaciones al ambiente, se han propuesto una serie de medidas preventivas que ayudarán con la prevención, entre ellas, se enlista la colocación de contenedores en las áreas de trabajo, la prohibición de depositar residuos o materiales peligrosos sobre suelo natural, la implementación de almacenes temporales, entre otros.

Cabe hacer mención, que particularmente los residuos mineros identificados dentro del Complejo, Corresponden principalmente a Tepetate y mineral lixiviado; así como, algunos residuos de los procesos metalúrgicos que se realizan. Estos residuos, se integraran dentro de un plan de manejo específico, y se manejan conforme a éste, incluyendo los sistemas de monitoreo.

Todas las medidas integradas en los planes de manejo, se integran y adhieren a este documento como un Programa de Manejo Ambiental.

Bajo la aplicación de este programa y aunado a las medidas actuales, se pretende llevar un adecuado Manejo integral de los residuos.

III.1.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

El Proyecto no se encuentra relacionado con el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres en los términos en que la Ley General de Vida Silvestre define el concepto (Art. 3º), motivo por el cual no se encuentra sujeto a los procedimientos en ella establecidos.

No obstante, atendiendo a los preceptos contenidos en los artículos 4° y 18° de la ley, respecto de la obligación de conservar la vida silvestre, evitar cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, y contribuir a conservar su hábitat, es que en esta MIA-P se ha incluido información detallada, derivada de estudios de campo, que describe la diversidad y la distribución de especies presentes en el área, así como las medidas para mitigar los efectos negativos de la ejecución del Proyecto en la integridad de las especies y sus poblaciones, incluidas aquéllas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo.

Las medidas propuestas en capítulos subsecuentes del presente documento incluyen el rescate de individuos y su reubicación en áreas viables para su conservación, garantizando de esa manera que el desarrollo del Proyecto no ponga en riesgo la preservación de las especies y sus poblaciones.

Vinculación: El proyecto se apegará y cumplirá con lo establecido mediante un programa de vigilancia ambiental que preverá estas acciones de cumplimiento.

III.1.7 LEY DE AGUAS NACIONALES.

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

El Proyecto pretendido no considera la extracción o aprovechamiento de aguas nacionales. Además contempla las acciones necesarias para la preservación de su cantidad y calidad, respetando en todo momento las disposiciones de la ley al respecto.

Vinculación: No aplica.

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

Con incidencia en el estado de Sonora únicamente han sido decretados dos programas de ordenamiento ecológico: i) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (15 de diciembre de 2006), ii) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (20 de agosto de 2009), aplicable en 27 unidades de gestión ambiental costeras a lo largo del litoral del estado. Ninguno de estos Programas de Ordenamiento Ecológico tiene cobertura en el área del Proyecto.

A nivel estatal, desde 1993 y 1996 se realizaron los primeros estudios del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora, que cubrieron las fases metodológicas de organización, caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta; sin embargo, la última fase, relativa a la gestión, quedó pendiente.

Desde entonces, se han realizado diversas actualizaciones del documento que dieron como resultado la propuesta actual, misma que desde enero de 2011 ha sido presentada por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES) en los municipios de la entidad, como parte del proceso de consulta pública que exige la normatividad.

El estado de Sonora se localiza en la porción noroeste del país, dentro de un cuadrángulo formado por los vértices $26^{\circ} 13' 18.77''$ N y $108^{\circ} 25' 19.20''$ W, en el extremo sudeste, y $32^{\circ} 30' 25.99''$ N y $115^{\circ} 04' 11.78''$ W en el vértice noroeste).

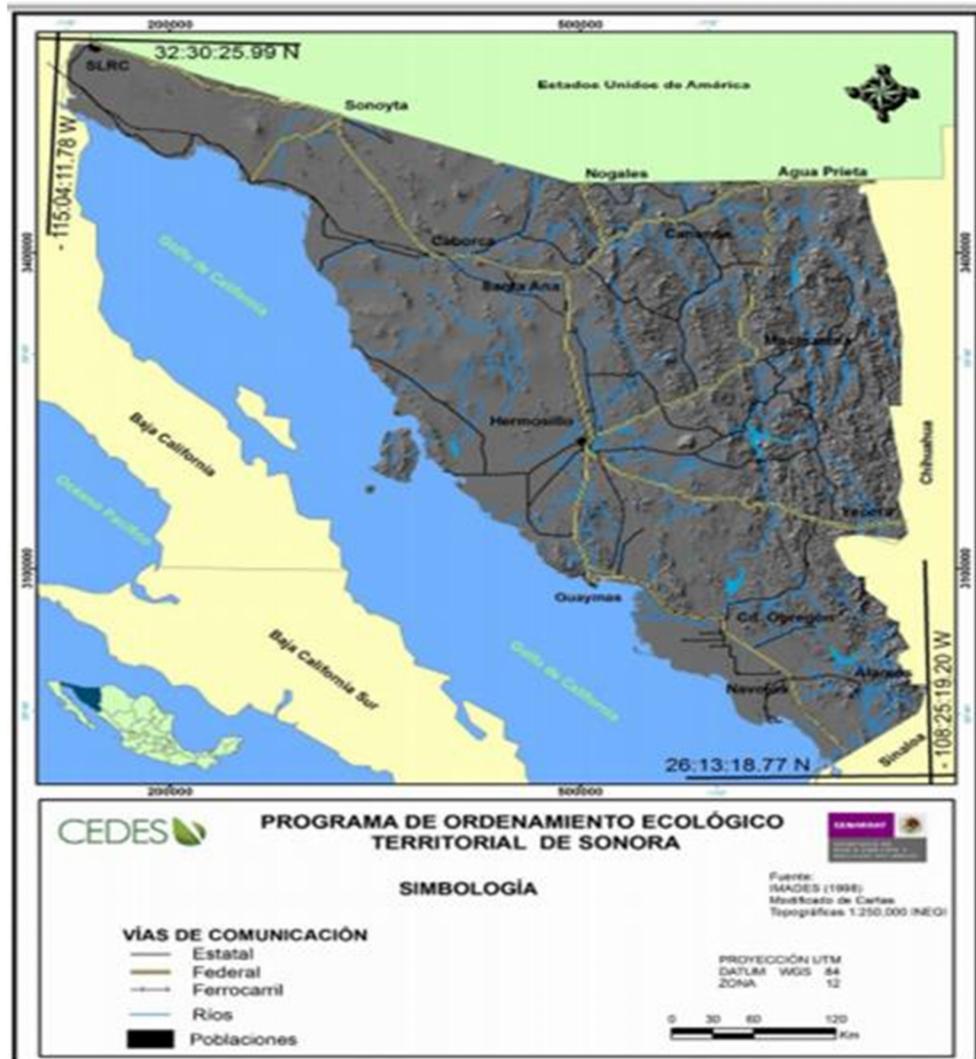


Fig. 6. Localización del Área de Ordenamiento Ecológico (AOE) del Estado de Sonora.

Para el presente POET los criterios de delimitación del AOE son los límites políticos territoriales. Este criterio de delimitación posee cierta incertidumbre, ya que con la excepción de la frontera con los Estados Unidos, la delimitación del resto de los límites políticos estatales es poco precisa. En 1846, este país destinó brigadas de topógrafos para la demarcación de las mojoneras que limitaban la parte terrestre de la frontera México-Estados Unidos (Emory 1857). Estos límites fueron validados por una comisión especial, la Comisión Internacional de Límites, que después se convirtió en la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). En México los estudios geodésicos correspondientes a los límites internos en el país no se llevaron a cabo hasta 1983,

cuando se crea el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Los límites estatales están descritos en el Artículo 3° de la Constitución Política estatal del 15 de Septiembre de 1917 (Gobierno de Sonora 1917):

“El territorio del Estado de Sonora se constituye por la extensión de tierra firme que posee actualmente y sobre el cual ha ejercido y ejerce soberanía y jurisdicción y que está limitado por el norte, con el territorio de los Estados Unidos de América; por el sur, con el Estado de Sinaloa; por el oriente, con el Estado de Chihuahua, de por medio la Sierra Madre Occidental, y por el poniente con el Golfo de California y Estado de Baja California, conforme a los convenios correspondientes en sus respectivos casos; así como por toda otra extensión de terreno que por derecho le pertenezca. Comprende igualmente las islas de El Tiburón, San Esteban, Lobos y demás islas e isletas que han estado sujetas a su dominio.” De acuerdo al Artículo 17 de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (Secretaría de Gobernación 2008), la dependencia que administra la política de estadísticas y geografía nacional es el INEGI. Sin embargo, los límites de los mapas del INEGI para el estado de Sonora no corresponden con los límites que usan el estado de Sonora y los estados vecinos, particularmente el 13 estado de Chihuahua. Considerando estas discrepancias, para la delimitación del AOE se construyó un polígono según la versión oficial de los límites estatales de 1986 (Fig. 6), en base a los convenios correspondientes con los estados de Chihuahua y Sinaloa. Este POET incluye únicamente la parte continental del estado, que corresponde a un polígono con una superficie de 181,921 km².

Vinculación: el proyecto se apegará a lo establecido en el Programa Ordenamiento Estatal, aun cuando las actividades que se desarrollarán son de orden federal.

III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El estado de Sonora cuenta con seis áreas naturales protegidas de competencia federal: tres con categoría de Reserva de la Biósfera, dos como Áreas de Protección de Flora y Fauna y una Reserva Forestal Nacional (Tabla III.3).

Tabla III.3. Áreas Naturales Protegidas del estado de Sonora.

CATEGORÍA	NOMBRE	FECHA DE DECRETO
Reserva de la Biósfera	El Pinacate y Gran Desierto de Altar	10 de Julio de 1993
Reserva de la Biósfera	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	10 de Julio de 1993
Reserva de la Biósfera	Isla San Pedro Mártir	13 de junio de 2002
Área de Protección de Flora y Fauna	Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui	19 Julio de 1996
Área de Protección de Flora y Fauna	Islas del Golfo de California	2 de Agosto de 1978
Reserva Forestal Nacional	Sierra de Los Ajos, Buenos Aires y la Púrica	3 de junio de 1936

El Proyecto no se localiza dentro de alguna ANP.

III.3.1 Regiones Terrestres Prioritarias.

El proyecto no afectará un Área prioritaria.

Vinculación: NO existe vinculación.

Es preciso señalar que el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, se orienta exclusivamente a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos, de modo que carece de carácter vinculante con la regulación de actividades que se desarrollen en dichos sitios.

III.3.2 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

El Proyecto no se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria.

Vinculación: No existe vinculación.

III.3.3 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.

De las distintas Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves que la CONABIO reconoce para el estado de Sonora, el presente proyecto no se localiza en la AICA.

Vinculación: NO aplica vinculación.

III.3.4 REGIÓN MARINA PRIORITARIA.

El proyecto no se localiza dentro de una Región Marina Prioritaria

Vinculación: No aplica vinculación.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, emitidas por la SEMARNAT, tienen la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales, a través de cinco objetivos fundamentales:

- i. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
- ii. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- iii. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.

- iv. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
- v. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Específicamente, el Artículo 108 de la LGEEPA señala la expedición de Normas Oficiales Mexicanas, como un medio para prevenir y controlar los efectos que generan la exploración y explotación de los recursos no renovables sobre el equilibrio ecológico y la integridad de los ecosistemas, permitiendo:

-) El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos.
-) La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.
-) La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales.

En México existen diversas normas oficiales mexicanas que regulan tópicos ambientales generales de las actividades productivas, así como materias particulares del sector minero. Estas normas particulares son observables por los titulares de concesiones, autorizaciones y permisos para el uso, aprovechamiento, exploración, explotación y beneficio de los recursos naturales no renovables.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada por El Promoviente desde las etapas tempranas de planeación del Proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, hasta la construcción, operación, monitoreo y post-operación.

Considerando los parámetros generales del proyecto, en la Tabla III.4 se enlistan las normas oficiales mexicanas de protección ambiental aplicables al Proyecto y se exponen las medidas y acciones generales que serán adoptadas por El Promoviente para su debido cumplimiento.

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas.

<p>NOM-001-SEMARNAT-1996 (AGUAS RESIDUALES)</p> <p>ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.</p> <p>El Proyecto no implica descargas de agua. Sin embargo, el plan operativo de la Planta ADR toma en cuenta y hace un balance de agua diseñado para optimizar el uso del líquido dentro de un circuito cerrado sin descargas.</p> <p>Las descargas de aguas residuales del Proyecto se limitarán a las resultantes de las áreas de servicio durante la etapa de preparación de sitio y construcción. Los parámetros de descarga se ajustarán a los límites de la norma.</p>
<p>NOM-043-SEMARNAT-1993 (CALIDAD DEL AIRE-FUENTES FIJAS)</p> <p>ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS.</p> <p>La generación de partículas suspendidas de polvo es la principal emisión a la atmósfera dada la naturaleza del Proyecto. Las principales fuentes de generación de polvo incluyen la carga y vaciado de camiones de volteo; la circulación por los caminos de vehículos y maquinaria; la erosión eólica en las áreas desprotegidas de vegetación.</p> <p>Las emisiones de polvo serán reducidas y controladas dentro de rangos permisibles por medio de riego de caminos.</p> <p>Para reducir y controlar las emisiones de la maquinaria y equipo, se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, a la par de contar con barreras mecánicas de contención de polvos, y la aplicación estricta del programa de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>De acuerdo con el Artículo 111° Bis de la LGEEPA, los establecimientos de la industria metalúrgica son considerados como fuentes fijas de jurisdicción federal, sujetos a la obtención de la Licencia de Funcionamiento o Licencia Ambiental Única por parte de la SEMARNAT, para su operación y funcionamiento.</p>

NOM-045-SEMARNAT-1996 (CALIDAD DEL AIRE-FUENTES MÓVILES)**ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS DE OPACIDAD DEL HUMO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE UTILIZAN COMO COMBUSTIBLE DIÉSEL O MEZCLAS QUE LO INCLUYAN.**

Explícitamente, la norma excluye del campo de aplicación a la maquinaria que se utiliza en la industria minera.

No obstante lo anterior, El Promovente supervisará permanentemente el mantenimiento preventivo de todas las unidades y maquinaria para que sus emisiones se mantengan dentro de estándares aceptables.

NOM-052-SEMARNAT-2005 (RESIDUOS PELIGROSOS)**ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.**

Los residuos resultantes de las diferentes etapas del Proyecto serán clasificados con base en las especificaciones indicadas por la norma. Los residuos clasificados como peligrosos (aceites usados, pinturas, filtros, estopas impregnadas de aceites, solventes y combustibles, etc.) serán manejados en apego a la normatividad en dicha materia.

El promovente incorporará el nuevo Proyecto a su actual Plan de Manejo.

NOM-059-SEMARNAT-2010 (FLORA Y FAUNA SILVESTRES)**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.**

El listado de especies contenido en la norma ha sido considerado en los estudios de caracterización ambiental realizados en el área donde se localiza el Proyecto.

NOM-080-SEMARNAT-1994 (RUIDO-FUENTES MÓVILES)**ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.**

El Promovente mantendrá un programa permanente de mantenimiento preventivo a la maquinaria, automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones, para minimizar la emisión de ruido y garantizar los estándares ambientales y laborales para este tipo de instalaciones.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-141-SEMARNAT-2003**ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SITIO, PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y POST-OPERACIÓN.**

El Promovente se sujetará a las disposiciones de la norma respecto a la selección de sitio, construcción y operación del proyecto, así como a las actividades al término de la vida útil del proyecto.

NOM-157-SEMARNAT-2009 (RESIDUOS MINEROS)**ESTABLECE LOS ELEMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA INSTRUMENTAR PLANES DE MANEJO DE RESIDUOS MINEROS.**

El Promovente se sujetará a los procedimientos de la norma en la caracterización y elaboración de los planes de manejo respectivos.

Además de las Normas Oficiales Mexicanas de protección ambiental mencionadas anteriormente; en materia de seguridad laboral el Proyecto se apegará a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.

Esta norma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002 y sustituyó a la anterior NOM-011-STPS-1994. Entre las especificaciones de la NOM-011 destacan las siguientes obligaciones de El Promovente:

- a) Verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles de exposición (Tabla III.5)
- b) Asegurarse de que no exista exposición sin equipo de protección personal auditiva a más de 105 dB
- c) Proporcionar a todos los trabajadores expuestos a niveles de ondas sonoras (A) iguales o superiores a 85 dB, el equipo de protección personal auditiva, de acuerdo con lo establecido por la NOM-017-STPS-1993
- d) Implantar, conservar y mantener actualizado el programa de conservación de la audición, necesario para el control y prevención de alteraciones de la salud de los trabajadores

- e) Llevar a cabo exámenes médicos anuales específicos a cada trabajador expuesto a niveles de ruido de 85 dB o más.

Tabla III.5. Límites máximos permisibles de exposición a ruido en centros de trabajo (NOM-011-STPS-2001).

NIVEL DE EXPOSICIÓN (Db)	TIEMPO MÁXIMO PERMISIBLE
90	8 horas
93	4 horas
96	2 horas
99	1 hora
102	30 minutos
105	15 minutos

En cuanto a los niveles de emisión de ruido en el Proyecto, los niveles de presión sonora esperados para la maquinaria que se utiliza para movilizar materiales oscilan entre los 111 y 135 dB.

Adicionalmente, se realizarán mantenimientos permanentes y adecuados a los equipos y maquinaria, de modo que se disminuyan al mínimo la emisión de ruido.

En todos los casos se observa las disposiciones de la NOM-011-STPS-2001.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS.

III.5.1 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018 (PROMARNAT).

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT) indica que, aunque en los últimos años se ha robustecido el marco legal existente en materia ambiental, es necesaria una reingeniería que evalúe sus instrumentos normativos y regulatorios existentes.

Bajo ese contexto, recientemente, además del reconocimiento constitucional del derecho fundamental al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible (2012), se avanzó en la publicación de la Ley General de Cambio Climático (2012) y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (2013); además se modificaron recientemente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

En el caso de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) del sector ambiental, actualmente están vigentes 111; para el caso de las Normas Mexicanas (NMX) están en la misma situación 141.

Es importante mencionar que el PROMARNAT ha elaborado sus objetivos, estrategias y líneas de acción en estricto alineamiento con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y en concordancia con los objetivos marcados para el logro de las Metas (Tabla III.7).

Tabla III.7. Alineación de los objetivos del PROMARNAT al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

META NACIONAL	OBJETIVO DE LA META NACIONAL	ESTRATEGIA(S) DEL OBJETIVO DE LA META NACIONAL	OBJETIVO DEL PROGRAMA
México Próspero	<p>Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p>	<p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p>	<p>Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.</p>
		<p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p>	<p>Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.</p>
		<p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p>	<p>Objetivo 3. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.</p>
		<p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p> <p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua...</p>	<p>Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.</p>
		<p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo...</p> <p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua...</p> <p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente...</p> <p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>	<p>Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.</p>
		<p>Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo...</p> <p>Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua...</p> <p>Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente...</p> <p>Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</p>	<p>Objetivo 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.</p>

Asimismo, el PROMARNAT indica que se fortalecerá la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal, asimismo, se promoverán y apoyarán la protección de los ecosistemas forestales contra la tala ilegal, incendios, plagas y enfermedades, el incremento en los estándares de calidad atmosférica, El fortalecimiento de la gestión integral de los residuos, la remediación de sitios contaminados y la mejora en la calidad del agua en las cuencas y acuíferos del país.

En cuanto a la gestión integral de los residuos, el programa establece como prioritario: desarrollar el inventario de los residuos minero-metalúrgicos, prevenir su producción y promover su valorización y su manejo integral. En este último rubro, se plantea la acción de fomentar la creación de los instrumentos y las acciones para lograr la integralidad en el manejo de los residuos de las industrias minera, petrolera y electrónica.

Lo anterior se proyecta mediante el cumplimiento de las siguientes Líneas de Acción (sólo se mencionan aquellas con relación directa a proyectos mineros como el que atañe al presentado en esta Manifestación de Impacto Ambiental):

- J Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para prevenir y gestionar integralmente residuos de la minería e industria petrolera.
- J Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la sustentabilidad de las actividades mineras y de la industria petrolera.
- J Elaborar y publicar el Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2013-2018.
- J Fomentar la ampliación de la cobertura de infraestructura para la gestión integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso¹.
- J Fomentar el mejor aprovechamiento de los residuos peligrosos generados por el sector industrial.
- J Fomentar el manejo integral de los residuos minero-metalúrgicos.
- J Impulsar las actividades de reciclaje a partir de los materiales recuperados de los residuos.
- J Promover los instrumentos necesarios de política pública para que las mejoras en productividad y en el ambiente de negocios estén vinculadas a un desarrollo sustentable ambiental.

Vinculación: El presente proyecto contribuirá al cumplimiento de objetivos, estrategias y líneas de acción del PROMARNAT, en función del cumplimiento que el Proyecto tiene en la operación de actividades de tracto sucesivo y durante la ejecución del mismo.

Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2016 – 2021.

El Plan Estatal de Desarrollo de Sonora (PED) 2016-2021 engloba cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales, mismos que se alinean con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. Derivados de éstos,

El PED también desarrolla retos y estrategias para cada uno de ellos, así como líneas de acción, y para las cuales.

El proyecto contribuye a la consolidación de los diferentes instrumentos y herramientas de este Plan, entre las que se encuentran:

Eje estratégico 2. Sonora y ciudades con calidad de vida: Gobierno gobernador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.

Estrategia 1.2. Propiciar el uso más eficiente del suelo, basado en sus características y potencialidades.

Estrategia 2.1. Impulsar la competitividad económica de acuerdo con la vocación de cada región, Respetando el medio ambiente. Línea de acción 2.1.4: Promover proyectos estratégicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado.

Eje estratégico 3. Economía con futuro: Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y sectores emergentes.

Estrategia 1.1. Promover la competitividad mediante la introducción de procesos de innovación en la operación de las empresas locales y foráneas.

Estrategia 1.7. Impulsar el desarrollo industrial y comercial de los productos regionales representativos del estado.

Estrategia 4.1. Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad. Línea de acción:

4.1.2 Promover la diversificación en la exploración y aprovechamiento de minerales, con énfasis en los de interés industrial.

4.1.4 Establecer cadenas productivas.

4.1.5 Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría

Estrategia 4.8. Promover y fortalecer el desarrollo sustentable en las regiones directamente impactadas por la actividad minera.

Línea de acción 4.8.2 Promover las buenas prácticas en materia de proceso minero, protección ambiental y seguridad laboral en las empresas mineras.

Vinculación: Por lo anterior el proyecto se suma al fomento del trabajo igualitario y solidario, mejorando oportunidades de desarrollo, acercando y generando inversiones, contribuyendo a un medio ambiente sustentable con la implementación de medidas para mitigar los impactos ambientales y la instalación de sistemas para minimizar la contaminación. Otras medidas estarán integradas y se dará seguimiento a través de los subprogramas ambientales que se han desarrollado y que se someten a evaluación de esta autoridad.

Plan Municipal de Desarrollo Pitiquito 2019-2021:

El plan vincula aspectos relevantes con el Proyecto de instalación de la planta ADR, en los que a través de su objetivo, concretamente en el Eje 4, sus estrategias y líneas de acción, se percibe la relación con la actividad presente y la administración del Ayuntamiento.

A saber:

Objetivos general del PMD: Sentar las bases para la transformación del Municipio de Pitiquito en un polo de desarrollo en donde la eficiencia y la honestidad impulsen los cambios, innovaciones y adecuaciones necesarias para el desarrollo integral los próximos 30 años

EJE 4 UN MUNICIPIO SUSTENTABLE Y COMPETITIVO

Objetivo: Fortalecer las capacidades, impulsar iniciativas, soluciones y proyectos innovadores que apoyen el crecimiento sustentable de nuestro municipio para fermentar un desarrollo económico respetuoso con el medio ambiente y la población, en congruencia con el marco legal vigente para así mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Estrategia 2. Impulsar el desarrollo económico del municipio, generando las condiciones para la inversión y la instalación de nuevas fuentes de empleo.

Líneas de acción.

2.1 Impulsar la elaboración y/o actualización de un diagnóstico de vocaciones productivas del municipio.

2.3 Articular esfuerzos con dependencias federales para atraer programas federales de nueva creación, que detonen el potencial productivo de las comunidades.

2.4 Impulsar un programa de mejora regulatorio, que garantice la transparencia y simplificación administrativa de trámites para la apertura de nuevas empresas.

2.5 Impulsar un programa de incentivos y estímulos a la inversión para la micro y mediana empresa local.

2.9 Establecer mecanismos de coordinación permanente con la secretaria de economía, federal y estatal, para la promoción de vocaciones productivas e infraestructura local, para atraer inversiones al municipio.

2.10 Elaborar y operar un programa de ordenamiento territorial, para uso de suelo y factibilidad de servicios para las distintas vertientes del desarrollo económico, agropecuario, comercial, industrial y de servicios. Tomado de: Boletín Oficial. Tomo CCIII Hermosillo, Sonora Edición Especial Martes 15 de Enero de 2019. Gob. Edo de Sonora. pp. 56-60.

Vinculación: En consecuencia, el Plan Municipal de Desarrollo vigente, es congruente y no contraviene la instalación del proyecto, en la Mesa de Andrade, toda vez que se solicitará la Autorización ante CEDES en materia Ambiental, por ser competente.

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora (LEEPA).

Por las características de las obras y actividades del proyecto estas son de competencia federal, sin embargo, con el fin de abundar en el cumplimiento con los diferentes preceptos legales, en la tabla siguiente se muestra la vinculación que tiene el proyecto con esta ley y su Reglamento asociado.

ARTÍCULO 11.- El Estado y los ayuntamientos aplicarán en la formulación y conducción de la política ambiental que les corresponda y en la expedición de las disposiciones que deriven de la presente ley, de acuerdo con sus respectivas competencias, los siguientes principios:

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

VIII.- La coordinación entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;

X.- Los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico que establezca esta ley, la Ley General y demás disposiciones que de ellas se deriven se considerarán por el Estado y los ayuntamientos en la regulación, promoción e inducción de las acciones de los particulares en los campos económico y social;

XII.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.

Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

XVII.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son Elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población; y...

Vinculación: Por ser un proyecto de beneficio de minerales concesibles, corresponden a la Federación, la elaboración y presentación de este proyecto para su evaluación y autorización, es hacia la Autoridad Ambiental Federal. Este documento ha sido elaborado bajo el conocimiento técnico y científico de los especialistas que trabajaron en él. En los estudios y pruebas realizadas, así como el ejercicio de técnicas metodológicas para la identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales acumulativos y residuales sobre los factores del medio ambiente que integran los ecosistemas existentes en el entorno del proyecto, bajo estos principios, asumiendo criterios de preservación del equilibrio ecológico, proponiendo medidas y acciones que minimicen las afectaciones hacia el medio ambiente y de control y prevención de la contaminación.

Las obras y actividades sometidas en este MIA, proponen programas de protección, control y vigilancia de aquellos elementos naturales que resultan fundamentales para el equilibrio ecológico, y plantean acciones de rescate y reubicación de vida silvestre.

Por lo anterior, toda vez que se reciba la autorización para llevar a cabo este proyecto, se comenzará con la aplicación del Programa de Manejo Ambiental, en el cual se encuentra el Subprograma de Supervisión Ambiental, mismo que ejecutará los subprogramas dirigidos al cumplimiento de los principios citados en este artículo.

ARTÍCULO 26.- Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar las obras o actividades a que se refiere esta Sección que puedan causar algún daño al ambiente o a los ecosistemas, ocasionar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas oficiales mexicanas para proteger el ambiente deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la Comisión o de los ayuntamientos, según corresponda, sin perjuicio de las autorizaciones que deban otorgar otras autoridades.

La autorización en materia de impacto ambiental se solicitará previamente a la ejecución de las obras o actividades respectivas, mediante la Licencia Ambiental Integral a que se refiere el Título Cuarto de esta ley.

Vinculación: Si bien las obras y actividades propuestas en el presente proyecto corresponde a la Federación, se tienen actividades que el Promoviente tiene obligación de manifestar y reportar al Estado anualmente a través de la Licencia Ambiental Integral.

La información vertida en esta Licencia es aquella que anualmente se genera por el año inmediato Anterior de actividades y que se enfoca principalmente al manejo de los residuos especiales.

Toda vez que se haya obtenido y conforme se avance en el desarrollo de las actividades y obras del Proyecto, se irán integrando los apartados correspondientes a la LAI, incluyendo la explotación de los bancos de materiales.

ARTÍCULO 117.- Las emisiones de contaminantes de los vehículos automotores que circulen en el territorio del Estado no deberán rebasar los límites permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas.

Vinculación: Dentro del cuerpo de este documento, y como medida preventiva, se ha propuesto que el uso de maquinaria y equipo para la preparación del sitio, construcción y operación, cumplirá con las normas oficiales mexicanas establecidas, evitando que circulen vehículos con emisión inminente de humos o ruido que puedan generar impactos sinérgicos en la calidad del aire presente en el SAR.

ARTÍCULO 113.- Queda prohibido emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones se deberán observar las disposiciones de esta ley y de los reglamentos que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas aplicables. Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas serán responsables del cumplimiento de las disposiciones a que se refiere este artículo.

Vinculación: El proyecto en cuestión, durante la preparación del sitio, construcción y operación cumplirá con este ordenamiento.

Para la continuidad de la etapa operativa (para las nuevas obras y actividades de tracto sucesivo en Materia de impacto ambiental) se prevé como impacto relevante la alteración de la calidad del aire, Derivado de las emisiones por efecto de las acciones de explotación del tajo actuales y futuras, y para efecto de lo cual se cumplirá con las normas oficiales mexicanas NOM-85-SEMARNAT-2011 y NOM-043-SEMARNAT-1993 implementando mecanismos eficientes para tal efecto, como la instalación de sistemas de control de polvos, con los cuales, se reducirán los volúmenes de emisiones a la atmósfera y se minimizará su transporte hacia sitios fuera de su área de generación

ARTÍCULO 136.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los Sigüientes criterios:

I.- Corresponde al Estado, a los ayuntamientos y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II.- Los residuos deben ser controlados en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

VII.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos deben incluir acciones equivalentes de regeneración;

Vinculación: El proyecto no pretende llevar a cabo actividades que promuevan el depósito de residuos o materiales peligrosos sobre el suelo.

En el cuerpo de este documento se ha evaluado el impacto que las obras y actividades a llevar a cabo tendrá sobre el suelo, de forma que se comprueba que no habrá deterioro severo a éstos.

Sin embargo, para minimizar el riesgo de un impacto severo, se prevé y proponen medidas para reducir los efectos negativos sobre suelo; además de implementar el subprograma para la Conservación y Restauración de Suelos, así como el de manejo integral de residuos y con ello prevenir el depósito de residuos y acciones inmediatas en caso de accidentes.

Se debe mencionar, que actualmente el Promovente tiene implementados planes de manejo de residuos, mismos que refieren tanto a peligrosos, como de manejo especial y mineros; cumpliendo con la normativa actual para cada uno de ellos.

ARTÍCULO 137.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán en:

III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;

ARTÍCULO 138.- Los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se acumulen o puedan Acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para Prevenir o evitar:

I.- La contaminación del suelo;

II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico del suelo;

IV.- Los riesgos y problemas de salud.

Vinculación: Para la prevención de la contaminación y manejo de residuos. El presente proyecto se sujetará a la Ley y reglamento en materia de residuos, a las normas oficiales mexicanas en la materia y a lo establecido en esta Ley. Para ello, y como se describe en capítulos posteriores de este proyecto, adicional a los planes actualmente llevados a cabo, se elaborará y ejecutará un Subprograma de Manejo Integral de Residuos, especialmente diseñado en materia de impacto ambiental, mismo que integrará acciones y medidas para evitar y minimizar la dispersión de residuos, y obligará a los contratistas a manejar y disponer de los residuos conforme a su naturaleza y a través de empresas autorizadas.

Una de las medidas a implementar, será la colocación de contenedores en los sitios de trabajo, principalmente en las áreas de alimentos y concentración de personal.

Se reitera, que el presente proyecto, cuenta y ejecuta planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial, contando con los registros correspondientes, esto para manifestar, que las actividades y obras a llevar a cabo dentro de las instalaciones, se llevarán a cabo con apego a

las directrices de estos planes, que, para efecto del presente, se enlistan los programas que son aplicados en la materia:

1. Supervisión Ambiental,
2. Rescate y Reubicación de Flora Silvestre,
3. Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre,
4. Conservación y Restauración de Suelos,
5. Monitoreo de la calidad del agua
6. Reforestación, restauración y compensación,
7. Manejo Integral de Residuos,
8. Mantenimiento de Maquinaria y Equipo,
9. Monitoreo de Calidad del Aire
10. Plan de Cierre (Restauración Ecológica).

Vinculación con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en materia de Ordenamiento Ecológico y propuesta de cumplimiento.

ARTÍCULO 1.- Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en materia de ordenamiento ecológico de competencia estatal, así como establecer las bases que deberán regir la actuación del Ejecutivo Estatal en las siguientes materias:

I.- La formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación del programa de ordenamiento Ecológico estatal en coordinación con las dependencias y entidades estatales y, en su caso, municipales competentes;

X.- La concertación con personas, organizaciones, grupos e instituciones de los sectores privado y social para la realización de proyectos relacionados con el proceso de ordenamiento ecológico;

Vinculación: Para integrarse al objeto de este Reglamento, el proyecto se evalúa más adelante, para demostrar su cumplimiento respecto a la vocación y ordenamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).

III.8.3.- Vinculación con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en materia de Áreas Naturales Protegidas y propuesta de cumplimiento.

ARTÍCULO 9.- En la administración de las áreas naturales protegidas se deberán adoptar:

I.- Lineamientos, mecanismos institucionales, programas, políticas y acciones destinadas a:

a) La conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas, hábitats críticos y de la biodiversidad;

III.- Instrumentos para promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, así como la concertación de acciones con los sectores social y privado; y Vinculación: se encuentra dentro del área natural protegida de carácter Federal.

Vinculación: No aplica.

Art. 114: Los responsables de las fuentes fijas que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Obtener, con anterioridad al inicio de sus operaciones, una licencia de funcionamiento de la fuente de que se trate, tramitándola a través de la Licencia Ambiental Integral a que se refiere el Título Cuarto de la Ley;

VI.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de las emisiones contaminantes con la periodicidad que determinen la Comisión o, en su caso, el Ayuntamiento, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas o colinde con áreas naturales protegidas, o cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos puedan causar grave deterioro a los ecosistemas;

VII.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de proceso y de control;

VIII.- Dar aviso anticipado a la Comisión o, en su caso, al Ayuntamiento del inicio de operación de sus procesos y de los paros programados de éstos, y de inmediato, cuando los paros de los procesos sean circunstanciales si éstos pueden provocar contaminación;

X.- Llevar bitácoras del consumo de materias primas e insumos que en su manejo, uso o procesamiento genere algún tipo de emisión a la atmósfera;

XI.- Las medidas y acciones que deberán llevarse a cabo en el caso de una contingencia; y

ARTÍCULO 115.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas o líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas oficiales mexicanas o en las condiciones de descarga que se determinen en la Licencia Ambiental Integral.

Vinculación: Para integrarse al objeto de este Reglamento, el proyecto se evalúa más adelante, para demostrar su cumplimiento respecto a la vocación y ordenamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).

La determinación de los niveles de emisión de los contaminantes a que se refiere este artículo se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas aplicables y a falta de éstas, con los métodos autorizados por la Comisión o el Ayuntamiento respectivo.

ARTÍCULO 159.- Los generadores de residuos sólidos urbanos estarán obligados a entregarlos a los ayuntamientos para su reciclado, valorización o eliminación, en los términos y condiciones que se establezcan en las disposiciones reglamentarias que al efecto se emitan. Los ayuntamientos adquirirán la propiedad de dichos residuos en el momento en que se haga su entrega.

Vinculación: Para integrarse al objeto de este Reglamento, el proyecto se evalúa más adelante, para demostrar su cumplimiento respecto a la vocación y ordenamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).

Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético.

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

En este Convenio, “Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan.” (Artículo I)

En este convenio, las partes se comprometen a: (Artículo II)

A. La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.

B. La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.

C. La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.

D. La veda para patos del diez de marzo al primero de septiembre.

E. La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.

Vinculación: Así mismo, en su artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificatorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio.

Como se ha desarrollado y manifestado a lo largo de este capítulo y en el Capítulo VII, que la biodiversidad será respetada y que, por los impactos ambientales que el proyecto pueda generar se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación.

Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre y monitoreo de calidad del aire.

Sitios RAMSAR.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la

cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta.

México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Dependencia del Gobierno Federal encargada, de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 130 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Que incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

Vinculación: No aplica para el presente proyecto.

CONCLUSIÓN:

Considerando las Leyes, Reglamentos, Decretos de ANP, Programas de ordenamiento ecológicos, y demás instrumentos aplicables, se considera que el Proyecto es congruente y en ningún momento se contrapone con las disposiciones en materia de impacto ambiental aplicables a este tipo de proyectos,

III.5 OTROS INSTRUMENTOS (CONTINUACIÓN).

III.5.1 PLANES SECTORIALES

La minería es una de las actividades productivas de mayor antigüedad en el mundo que, junto con la agricultura y ganadería, ha contribuido al desarrollo y sostenimiento de economías locales, regionales y nacionales. La minería nacional se integra por las actividades extractivas ajenas al petróleo crudo y gas natural, mismas que aportan a la economía del país el 1.6 % del Valor Agregado Bruto.

En la actualidad, es ampliamente reconocido el gran potencial minero del país. La minería no petrolera tiene un papel importante en la economía y desarrollo de México, aunque en general dicho papel es poco difundido a la sociedad. En términos prácticos, la actividad contribuye sustantivamente al abastecimiento de insumos básicos en un gran número de industrias. Asimismo, en materia de economía, además de la generación de empleos y la derrama asociada con la inversión en el sector, la producción minera, su comercialización y las exportaciones tienen una importante contribución a la economía nacional por concepto de derechos y aranceles.

Los principales productos mineros de México son el cobre, la plata, el zinc, el coque, el carbón mineral y el oro, que representan el 20, 14, 14, 11, 8 y 7 % del valor total de la producción minera de concesibles, respectivamente. Casi el 90 % de la explotación de minerales concesibles se concentra en los estados de Sonora, Coahuila, Chihuahua, Zacatecas, San Luis Potosí, Baja California Sur, Durango, Michoacán, Hidalgo y Colima.

El Estado de Sonora ha sido tradicionalmente considerado como un estado minero de gran importancia, con una amplia gama de recursos en este renglón. Entre los minerales metálicos, se tienen los principales yacimientos de cobre, molibdeno y oro del país, mientras que entre los minerales no metálicos están los yacimientos más importantes de grafito, wollastonita y barita ocupando desde hace muchos años el primer lugar dentro de los principales estados mineros productores, debido principalmente a la explotación de las dos minas más grandes del país: Cananea y La Caridad.

Al día de hoy, la minería sonorense ocupa un lugar importante en el contexto nacional, con más de 33 grandes empresas en operación, ejemplo de ello es que -hasta el 2011- se habían otorgado un total de 4, 600 concesiones mineras, distribuidos en al menos 40 “centros” mineros.

Un dato importante en el caso de la producción de cobre, es que se ha observado un importante incremento en el volumen de producción, por ejemplo, en 2010 el estado tenía el primer lugar a nivel nacional con 175, 249 t, llegando en 2011 a una producción de 345, 066 t. Estos niveles de producción y las acciones que los originaron, están alineadas al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 que establece estrategias claras y viables para avanzar en la transformación de México sobre bases sólidas, realistas y sobre todo, responsables.

Así, se ha logrado posicionar a Sonora con una economía competitiva, productiva, con condiciones para atraer la inversión y con infraestructura industrial para el fortalecimiento del mercado interno y el desarrollo de las empresas, especialmente la minería.

III.5.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018, (EL PLAN 2019-2024 ESTÁ EN PROCESO)

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Estado tiene como obligación, de acuerdo con el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, fungir como el rector del desarrollo nacional, garantizando que éste sea incluyente, equitativo y sostenido. Por tanto, el Gobierno de la República reconoce indispensable impulsar a los sectores con alto potencial de crecimiento y generación de empleos.

El Plan Nacional de Desarrollo destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Respecto a la minería, destaca que es uno de los sectores más dinámicos de la economía mexicana, esto se refleja en que el sector registró un máximo histórico de 25, 245 millones de dólares (mdd) durante el período 2007-2012. En el 2012, se alcanzó el más alto valor de producción minero-metalúrgica registrado con 21, 318 mdd. México es el primer lugar como país productor de plata en el mundo, el quinto lugar en plomo, el séptimo en zinc y el décimo en oro y cobre.

En el 2012, se generaron más de 320, 000 puestos de trabajo formales de manera directa en el sector minero. Adicionalmente, se estima que se crearon 1.6 millones de empleos de manera indirecta. La industria minera es la cuarta fuente generadora de ingresos al país, por encima del turismo y por debajo de las exportaciones automotrices, la industria eléctrica, electrónica y el petróleo.

Entre los principales retos del sector destacan el mantener el dinamismo y la competitividad del mismo en un ambiente de volatilidad en los precios internacionales; beneficiar y respetar los derechos de las comunidades o municipios donde se encuentran la minas, así como aumentar los niveles de seguridad en éstas.

Específicamente, en su Estrategia 4.8.2, el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Gobierno de la República establece “Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero” mediante las siguientes líneas de acción:

-)] Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.
-)] Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.
-)] Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.

III.5.3 PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO MINERO

A partir del reconocimiento del importante papel que desempeña la minería en el desarrollo económico y social del país, así como de su amplio potencial para convertirse en un sector moderno y de alta competitividad, como parte del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, en noviembre de 2003 el Ejecutivo Federal emitió el Programa Nacional de Desarrollo Minero, con el propósito de



establecer las estrategias y líneas de acción para promover el incremento de las inversiones mineras y ofrecer opciones de crecimiento y desarrollo a las empresas que contaran con el potencial para aprovechar los recursos minerales del país en condiciones óptimas.

Las acciones de dicho programa se orientaron a fomentar la competitividad y modernización de la minería nacional, bajo la premisa de que correspondía al gobierno federal crear un entorno favorable y de certidumbre para el desarrollo de la actividad minera por parte del sector privado.

Los objetivos generales planteados por este programa para enfrentar los retos del sector fueron:

-) Crear el entorno adecuado para favorecer la participación de la inversión privada, nacional y extranjera.
-) Reducir el riesgo y el costo de las actividades de exploración y hallazgo de yacimientos.
-) Mejorar la capacidad de las pequeñas y medianas empresas, así como de la minería social, para generar empleo e ingresos permanentes.

El cumplimiento de los objetivos indicados se abordó a través de siete grandes estrategias:

1. Mejorar el marco normativo.
2. Lograr eficacia y transparencia administrativa.
3. Promover las inversiones nacionales y extranjeras.
4. Proporcionar información básica para la exploración geológico-minera.
5. Otorgar apoyo técnico y financiero a proyectos viables.
6. Apoyar a la minería social.
7. Impulsar y fortalecer las cadenas productivas.

Destaca en este programa la consideración de la variable ambiental como uno de los pilares del desarrollo de la minería nacional, ámbito en el cual se ha propuesto realizar reformas a las leyes y normas oficiales, así como la emisión de disposiciones complementarias que, además de incrementar la seguridad jurídica de los concesionarios y favorecer la inversión en el sector, aporten definiciones, límites y criterios claros para regular eficientemente las actividades mineras en materia de residuos, emisiones y descargas que puedan afectar al medio ambiente.

Si bien la actual administración no formuló un nuevo Programa Nacional de Desarrollo Minero, se continúan considerando vigentes los objetivos y estrategias del Programa 2001-2006, de modo que se puede considerar que las políticas de planeación relativas a la actividad se incluyeron como parte del **Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018** emitido por la Secretaría de Economía en 2013. Dicho plan menciona:

La situación que enfrenta actualmente el sector minero nacional, caracterizada por una tendencia decreciente en los precios de los minerales y volatilidad e incertidumbre en los mercados, plantea la necesidad de aprovechar de manera más amplia las oportunidades que ofrece la riqueza geológica del país, promoviendo el desarrollo sustentable y socialmente responsable en la exploración, extracción y procesamiento no solamente de metales preciosos, sino también la diversidad de metales industriales y minerales no metálicos que la caracterizan.

El Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018 (PRODEINN) establece sus objetivos, estrategias y líneas de acción alineadas con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el



marco de los objetivos para el logro de las Metas Nacionales de un México Próspero y un México con Responsabilidad Global, así como de las estrategias transversales (Tabla III.6). Destaca, para el caso del presente Proyecto el Objetivo 4.8 de la Meta Nacional México Próspero y los objetivos del Programa de Desarrollo Innovador que se derivan.

Tabla III.6. Alineación de los objetivos sectoriales al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

META NACIONAL	OBJETIVO DE LA META NACIONAL	ESTRATEGIA(S) DEL OBJETIVO DE LA META NACIONAL	OBJETIVO PRODEINN 2013 - 2018
México Próspero	4.7. Garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo.	4.7.1 Apuntalar la competencia en el mercado interno. 4.7.2 Implementar una mejora regulatoria integral. 4.7.3 Fortalecer el sistema de normalización y evaluación de la conformidad con las normas. 4.7.4 Promover mayores niveles de inversión a través de una regulación apropiada y una promoción eficiente. 4.7.5 Proteger los derechos del consumidor, mejorar la información de mercados y garantizar el derecho a la realización de operaciones comerciales claras y seguras.	4. Promover una mayor competencia en los mercados y avanzar hacia una mejora regulatoria integral.
	4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.	4.8.1. Reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada. 4.8.2. Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero. 4.8.3 Orientar y hacer más eficiente el gasto público para fortalecer el mercado interno.	1. Desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas. 2. Instrumentar una política que impulse la innovación en el sector comercio y servicios, con énfasis en empresas intensivas en conocimiento.
	4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.	4.8.4. Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas. 4.8.5. Fomentar la economía social.	3. Impulsar a emprendedores y fortalecer el desarrollo empresarial de las MIPYMES y los organismos del sector social de la economía.

Siguiendo la misma tendencia, en un pasado cercano, destaca que el Programa Sectorial de Economía 2007-2012 incluyó entre sus objetivos algunas metas relativas a la competitividad económica y la sustentabilidad ambiental:

-)] Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos.
-)] Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico.

De manera particular, para la gran minería, dicho Programa definió cinco acciones dentro de la línea estratégica 3.2.6. Incrementar significativamente la inversión en el sector minero:

- a) Promover el sector minero a nivel nacional e internacional, a efecto de atraer importantes y crecientes volúmenes de inversión.
- b) Elaborar una cartera de proyectos estratégicos con viabilidad económica, política, social y logística, para la promoción de la inversión minera.
- c) Redefinir las acciones con un enfoque al consumidor, con el objetivo de generar procesos ágiles y efectivos para la promoción de la minería, así como para la atención y seguimiento de los inversores.
- d) Establecer una relación permanente con gobiernos estatales, con el fin de alinear los programas estatales de minería con la visión federal del sector.
- e) Implementar del Sistema Estratégico de Información y Seguimiento, para la correcta y funcional administración de la información útil del sector, los agentes, así como de la evolución del mercado nacional e internacional, para contribuir en la promoción del sector, y contar con información puntual para informes y/o reportes.

Destacan, asimismo, las acciones propuestas dentro de la línea estratégica 3.2.7. Reconversión de los productos del Servicio Geológico Mexicano para enfocarse a presentar información para el desarrollo económico y social:

- i. Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio nacional para promover la inversión.
- ii. Brindar capacitación y asesoría técnica como soporte a la minería.
- iii. Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones de los tres niveles de gobierno e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables, aportando elementos técnicos en la toma de decisiones.
- iv. Promover productos y servicios enfocados al fomento de la inversión a efecto de alcanzar una oferta amplia y estratégica de productos y servicios.



IV. Descripción General del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

La cuenca hidrológica permite ubicar al proyecto geográficamente; su importancia reside en que es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos captados dentro de la misma, debido principalmente a dos aspectos:

Que las características físicas intrínsecas del agua conllevan interrelaciones e interdependencias entre los usos y los usuarios del agua dentro de la cuenca.

Dentro de la cuenca se desarrollan diversos ecosistemas que mantienen una estrecha relación con los procesos de circulación de agua y la red hidrológica.

Como la define la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la cuenca es la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas (SEMARNAT, 2003).

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE (BIO - REGIÓN)

El proyecto se ubica al interior de la Biorregión conocida como **“Desiertos del Alto Golfo”** (Altar, El Pinacate, Corredor Mexicali- San Felipe, Cuencas de Asunción, Sonoyta y San Ignacio-Aribaipa).

Esta Biorregión, cubre casi el 27% del territorio estatal, considerada como la Biorregión con mayor cobertura en el estado, comprende parte de tres subprovincias, las cuales son: Sierras y llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate.

En la mayor parte de esta ecorregión, se manifiesta un clima muy seco- semicálido y en menor proporción se presentan el seco-semicálido y el muy seco cálido.

La cubierta vegetal, la conforman en su mayor parte el Matorral Desértico Micrófilo (MDM) y en menor proporción la vegetación de Desiertos Arenosos, el Matorral Sarcocaulé y el Mezquital Desértico entre otros.

MEDIO FÍSICO

CLIMA

El clima es uno de los componentes ambientales en la adaptación, distribución y productividad de los seres vivos. Esto se debe en gran medida a que no existen métodos con viabilidad económica ni tecnológica para controlar el clima y su variación a gran escala.

Gran parte de las actividades productivas del hombre se ven fuertemente influidas por el clima. Tanto el sector productivo como el de transformación e incluso el de servicios dependen



significativamente de los patrones espacio-temporales del clima, por esto y otros factores, queda clara la importancia de la influencia del clima en la vida del hombre y lo difícil que resulta en la mayoría de los casos pretender un control sobre este importante componente ambiental. Por ello, al emprenderse una actividad productiva, el clima debe valorarse bajo el contexto de recurso natural disponible y dentro de este contexto, evaluar la imposición de restricciones para evaluar las disponibilidades o limitantes climáticas de una región determinada, es imprescindible caracterizar en términos cuantitativos el comportamiento de los diversos elementos del clima, tales como temperatura, precipitación pluvial, humedad ambiental, evaporación, radiación solar, vientos y otros. Dicha caracterización se logra eficazmente, siempre que se disponga de datos climatológicos representativos y confiables.

Por su ubicación geográfica, Sonora es considerada como una Región Árida y Semiárida, estimando que en el 95% del territorio sonorense se registran climas Muy Secos, Secos y Semi-secos, caracterizado por temperaturas muy altas (medias de 26° C) y escasa precipitación pluvial (inferior a 400 mm.), razones de porqué se considera el Desierto de Altar como la zona más árida del país. Según la clasificación de climas de Köppen, y modificado por Enriqueta García, para las condiciones especiales de la República Mexicana, el área de estudio cuenta con un tipo de clima Muy Secos Sub-tipos Muy Secos Semi-Cálido con Lluvias en verano, el porcentaje de precipitación invernal es mayor al 10.2% con inviernos frescos, cuya fórmula climática es BWhw(x').

CLIMAS MUY SECOS

Estos tipos de clima, también llamados desérticos, abarcan cerca de 46% de la superficie de Sonora, y se caracterizan por su precipitación inferior a los 400 mm al año y su temperatura media anual de 18. 0° a 26.0°C; son considerados muy extremos, ya que su oscilación térmica, es decir, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío, es mayor a 14°C. Se distribuyen en una extensa franja de terreno paralela a la costa, que va desde el límite con Sinaloa -ensanchándose en el norte- hasta la porción noroccidental, en la frontera con los Estados Unidos de América. Esta zona tiene una altitud variable, que comprende del nivel del mar a 800 m en las estribaciones de la Sierra Madre; pero en general la constituyen terrenos llanos con algunas prominencias, como la sierra La Gloria, al norte de Heroica Caborca. Los climas en esta región, con base en su temperatura, van de los cálidos en el sur, a los semicálidos en el noroeste.

MUY SECO SEMICÁLIDO CON LLUVIAS EN VERANO

Comprende aproximadamente 33% de territorio sonorense. Del suroeste y sureste de San Luis Río Colorado y el este-sureste de Sonoita, en la frontera con los Estados Unidos de América, se extiende hacia el sur hasta las inmediaciones de Carbó, Hermosillo y Miguel Alemán, la zona más amplia y continua de este clima, en el cual el porcentaje de lluvia invernal es mayor a 10.2. Su precipitación total anual fluctúa de 53.9 mm (temperatura media anual 21.5°C) en la estación meteorológica 26-050 El Riño, ubicada en las cercanías al límite con Baja California, hasta 304.9 mm (temperatura media anual 21.3°C) en la estación 26-060 Presa Cuauhtémoc (antes Sta. Teresa), localizada al noreste de Atil. Los datos analizados en esta región muestran que agosto y, en ocasiones, julio y octubre son los meses más lluviosos; así, en la primera estación reportada (26-050) se registran 9.5 mm en octubre, en la segunda, 84.5 mm en agosto, y en la de Trincheras (26-143) 87.5 mm en julio. Las temperaturas medias anuales van de 19.4°C (271.9 mm de precipitación total anual) en

la estación meteorológica Félix Gómez (26-097) a 21.8°C (278.4 mm de precipitación total anual) en la de Altar (estación 26-003, ver climograma); el mes tórrido en las dos últimas estaciones es julio, con 27.8° y 31.6°C, aunque en la de El Riíto llega a 32.3°C (en el mismo mes), y en algunas más corresponde a agosto; el mes gélido en estas mismas estaciones es enero, con valores de 11.7°, 12.7° y 11.6°C, pero en Puerto Peñasco (estación 26-048) se reportan 11.1°C y en Trincheras (26-143) 13.0°C. Otros lugares con este clima son: Sonoyta, Benjamín Hill y la isla Tiburón.

PARA DATOS CLIMATICOS EN EL AREA DE ESTUDIO, SE REVISARON LAS ESTACIONES TERMOPLUVIOMETRICAS DE CABORCA Y PITIQUITO, CON REGISTROS DE MAS DE 25 AÑOS.

DATOS DE LA ESTACION TERMOPLUVIOMÉTRICA PITIQUITO (026-093).

	Meses												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T °C	13.2	14.6	17.3	20.4	24.7	23.9	32.3	31.7	29.4	23.5	17.3 23.8	12.7	22.2
P mm	16.0	16.5	11.7	5.4	0.8	2.5	59.9	66.3	24.4	13.1	12.4	23.8	253.8

DATOS DE LA ESTACIÓN CABORCA (026-295)

	Meses												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T °C	13.1	14.1	16.6	20.0	24.7	29.5	32.0	31.1	29.5	23.4	16.9	13.2	22.0
P mm	26.0	12.9	18.1	6.7	1.1	1.5	61.0	72.2	28.2	18.0	22.1	33.4	301.2

TEMPERATURA

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento, lo cual nos indica el grado de calor o de frío sensible en la atmósfera. Junto con la precipitación es uno de los elementos climáticos más importantes, ya que con base a la combinación de éstas se hace la clasificación de los diferentes climas existentes. La temperatura media en el sitio del proyecto es de 22.1°C.

El mes más caluroso del año presenta un promedio de 32.1 °C en julio. El mes más frío del año es enero con temperatura promedio de 12.7 a 13.1 °C.

Las temperaturas medias varían durante el año en 22.5 °C.

PRECIPITACIÓN

La precipitación es el producto de la condensación atmosférica, que puede ser sólida o líquida, y a su vez es un elemento muy importante del clima, toda vez que determina las condiciones del medio ambiente tales como seco y húmedo. La cantidad de lluvia de un día se mide por medio del pluviómetro y su intensidad se registra en el pluviógrafo, el equivalente volumétrico de un milímetro de precipitación es de un litro por metro cuadrado. LA PRECIPITACION MEDIA ANUAL SE ESTIMA EN 277.8 MM. (Promedio de las dos estaciones)

El mes más seco es mayo, con precipitaciones que varían de 0.8 a 1.1 mm. Y el mes de agosto presenta la mayor precipitación a lo largo del año con 69.25 mm. Con variaciones de 66.3 a 72.2 mm.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 71.0 mm. La precipitación o lluvia de verano (Julio a septiembre), se presentan en el área de estudio en forma de “Monzón de verano”, caracterizado por lluvias de alta intensidad acompañada de fuertes vientos y tormentas eléctricas, siendo éstas de baja duración, a diferencia de las lluvias de invierno (diciembre a enero), mejor conocidas como “equipatas”, que son de baja intensidad y larga duración y generalmente sin la presencia de vientos huracanados.

EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Con base a los datos disponibles de las normales meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se cuenta con los eventos climáticos extremos como días con niebla, granizo y tormentas eléctricas al año; en el caso de las heladas solo contamos con un mapa del Atlas Nacional de México con valores anuales para la zona.

En la Región de estudio se presentan un promedio de 1.1 días con niebla ocurren al año, las granizadas son un fenómeno de poca incidencia ya que la estación meteorológica presenta 0.1 días al año con condiciones climáticas propicias para que se presenten. Las tormentas eléctricas se presentan con mayor frecuencia y pueden ocurrir en 15.5 días al año. Las heladas son otro fenómeno climatológico extremo el cual puede presentarse menos de 10 días al año según la regionalización del Instituto de Geografía de la UNAM basado en el análisis de 400 estaciones climatológicas en todo el país.



De acuerdo a la Secretaría de Gobernación (SEGOB) y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED; 2001) el riesgo de peligro por incidencia de ciclones tropicales, elaborado con base en la probabilidad de que se presenten ciclones tropicales en México, indica que la zona del proyecto es un área con probabilidad *baja* y que existe una posibilidad *muy baja* del paso de huracanes clasificados como los más destructivos de los que han afectado al país.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA, GEOMORFOLOGÍA, RELIEVE.

Geología regional (Subcuenca Río Magdalena)

La geología del área de estudio, data de la Era Cenozoico, Período Cuaternario, (Qs), representado por suelos de origen aluvial o depósitos aluviales con suelos profundos, Taludes y rocas sedimentarias gravas y arenisca.

Cenozoico

Durante esta era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida. El Cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al Mioceno, al oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos.

A principios del Terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen en las porciones centro y occidente del estado. También se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en las áreas de Cananea, San Javier y Suaqui Grande, entre otras.

En el área de Navjoa hay depósitos continentales del Terciario Inferior, constituidos por intercalaciones de lutitas y conglomerados.

Durante el Oligoceno y Mioceno se realiza el principal evento del vulcanismo en Sonora, que corresponde a las emisiones de material ignimbrítico con amplia distribución en la región de la Sierra Madre Occidental.

Habitualmente las rocas basálticas son las más jóvenes del Terciario, se localizan en el norte y sureste de la entidad, entre otras zonas.

Para el Terciario Superior se depositaron grandes espesores de material clástico en las depresiones tectónicas; tal material proviene de rocas ígneas, aunque también contiene fragmentos de rocas sedimentarias, e integra los conglomerados de la formación Baucarit.



Del Cuaternario, hay rocas volcánicas de composición básica distribuidas en forma aislada, las más representativas son los basaltos de la sierra El Pinacate, ubicada en el noroeste. Los depósitos más recientes son los originados por la erosión de las rocas antiguas, están integrados por fragmentos líticos cuyo tamaño varía de gravas a arcillas, los cuales por lo general se encuentran sin consolidar o poco consolidados. Los fragmentos grandes forman los conglomerados situados al pie de las sierras; los más finos constituyen los suelos que se encuentran como depósitos en las partes planas y se distribuyen con amplitud en la franja occidental.

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA, GEOMORFOLOGÍA, RELIEVE.

El Territorio Sonorense, tiene una historia geológica bastante compleja. En el acontecieron varios eventos geológicos que dieron lugar a una diversidad de unidades litológicas, las cuales, por medio de los fenómenos endógenos (tectonismo y vulcanismo) y exógenos (erosión y depósito) sucedidos a través del tiempo, han transformado su estructura original y modelado el paisaje.

FISIOGRAFIA, TOPOGRAFÍA, PENDIENTE, EXPOSICIÓN Y ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

El área del Proyecto, se ubica fisiográficamente en la vertiente del Pacífico, en la Provincia de Llanura Sonorense y Sub-provincia de Sierras y Llanuras Sonorenses, con un sistema de topofomas de Bajada con Lomeríos principalmente.

PROVINCIA LLANURA SONORENSE II

Esta provincia es compartida con el estado de Arizona, E.U.A., dentro de Sonora adopta la forma de una cuña orientada hacia el sur; colinda en el extremo noroeste con la Península de Baja California, hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la Llanura Costera del Pacífico.

Gran parte de su extensión consta de sierras bajas paralelas de bloques fallados, orientadas burdamente nornoroeste-sursureste, y separadas unas de otras por llanuras cada vez más amplias y bajas hacia el Golfo de California. Los climas imperantes en la provincia son los muy secos semi-cálidos, como en el Desierto de Altar; y los muy secos cálidos, hacia el sur de Hermosillo. En el Desierto de Altar domina la vegetación de desiertos arenosos, en el resto de la región se encuentran matorrales de tipo sarcocaula, así como matorral desértico micrófilo y mezquital.

La provincia está dividida en dos sub-provincias y una discontinuidad, las cuales son: Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate.

SUBPROVINCIA SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES (2)

Comprende un área de 81 159.18 km², abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme y Mazatán; asimismo incluye parte de los de San Luis Río

Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme.

Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente.

Casi en todos los casos las sierras son más angostas que las llanuras y su espaciamiento es tal, que nunca quedan fuera de la vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa.

El río más grande de esta porción es el Sonora, que nace en Cananea, en la provincia Sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el sur. A la altura de Hermosillo se une con el San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia, y con El Zanjón, que se origina en esta subprovincia.

Cercano, al área de estudio, con dirección Sur y Sur Oeste, se presentan dos rasgos fisiográficos importantes, se detecta dos cerriles aislados conocidos localmente como Cerros "La Aguilera" y "Cerro Puntigudo", con una altitud que varían de los 360 a los 560 mts., drenando en su mayoría corrientes o arroyos de tipo intermitente (efímeros), de caudal estacional bajo, con rumbo Sur y Sur-Oeste.

La susceptibilidad sísmica, deslizamiento de grandes volúmenes de suelo, inundaciones y de posibles actividades volcánicas en la zona es casi nula.

EL Sistema de Topoformas. Al interior de la planta corresponden en su Totalidad a Planicies:

La fisiografía presente en el área de estudio, corresponden en un 100% a planicies y pequeños bajíos con pendientes que varían del 0 - 4%, con relieve normal, Las alturas sobre el nivel del mar de las áreas de estudio varían de los 320 a 325 mts., con exposiciones Este-Oeste (zenital), con respecto al sol.



EDAFOLOGÍA.

El suelo puede definirse, de acuerdo con el glosario de la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (1984) como el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra, que ha estado sometido a la influencia de los factores genéticos y ambientales (material, parental, clima, macro y micro-organismos y topografía), actuando durante un determinado período. Es considerado también como un cuerpo natural involucrado en interacciones dinámicas como la atmósfera y con los estratos que están debajo de él, que influye en el clima y en el ciclo hidrológico del planeta y que sirve como medio de crecimiento para diversos organismos.

Además, el suelo juega un papel ambiental de suma importancia, ya que puede considerarse como el reactor bio-físico-químico en donde se descompone material de desecho que es reciclado dentro de él.

En la Entidad, la mayor parte de los suelos son jóvenes (67.6%). Entre ellos se encuentran las unidades de Litosol y Regosol, que son poco desarrollados.

Según la clasificación de suelos FAO-UNESCO (1968) en la zona, se presentan 2 combinaciones diferentes de suelo, de los cuales los dominantes son los Yermosoles y los Xerosoles de clase textural media. (Yh+Xh/2).

Yermo soles y Xerosoles

Estos suelos son característicos de zonas áridas y ocupan en conjunto 20.10% de la superficie estatal (36 301.0 km²). Tienen una capa superficial llamada horizonte A ócrico, de colores claros (pardo, pardo rojizo y pardo claro), cuyo porcentaje de materia orgánica es bajo y muy bajo (de 1.2 a 1.5% para xerosoles y de 0.1 a 0.5% para yermosoles). Además en ellos se efectúa un proceso de acumulación de arcillas en las capas subsuperficiales, dando origen a un horizonte B, que cuando el contenido de dicho material es mínimo es denominado B cámbico, pero al incrementarse ese contenido recibe el nombre de B argílico. En algunos casos se encuentran acumulaciones de carbonatos de calcio o cristales de yeso. En general son moderadamente alcalinos, con pH entre 7.9 y 8.3, pero en los suelos que presentan fase salina, sódica o salina-sódica el pH sube de 8.4 hasta 9.3. Las texturas de estos suelos son de migajones arenosos en la superficie y de migajones arcillosos o arcillas en los horizontes subsuperficiales, por lo que su potencial para adsorber iones(CICT) va de moderada a alta (de 13.8 a 31.8 meq/100 g), siendo más baja en los yermosoles. La saturación de bases es mayor de 50%, predominando el calcio sobre el potasio. Su fertilidad es alta cuando se dispone de agua para riego, como sucede en las áreas de Hermosillo, Caborca, Ciudad Obregón y a orillas de los ríos El Zanjón y San Miguel de Horcasitas, entre otros, donde se realiza una floreciente actividad agrícola. En las zonas que no están dedicadas a esta actividad, la vegetación que se desarrolla es de matorral sarcocaule y mezquital, como en los alrededores de Carbó.



Características edafológicas dominantes en el Sitio del Proyecto en áreas con topografías de Bajadas con Lomeríos

Características	ÁREA AGRICOLA PLANTA ADR.
Origen	Preferentemente Aluvial.
Profundidad	Profundos Mayores a 0.80 mt. En los sitios de planicie.
Color	Castaño claro a castaño rojizo claro.(7.5 YR)
Pendiente	Se consideran planos y pequeños bajíos con pendiente del 0 al 4%.
Textura	Areno-limo-arcilloso. En las áreas de planicies. Areno-.
Drenaje interno	Varía de medio a rápido
Escurrimiento	Moderados a rápidos
Exposición	E – W (Total)
Erosión	Hídrica laminar y eólica.
Grado	Moderado a fuerte, con tendencia creciente, susceptibilidad media que varía de 2B y 3B.
Pedregosidad (%)	Casi nula menor del 5%.

HIDROLOGIA

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

La Cuenca Hidrológica, se considera como la unidad natural en la que se tomarán en cuenta las características fisiográficas que la definen y los diversos recursos naturales que concurren en la misma, incluyendo al hombre como su principal usuario y potencial modificador del medio ambiente.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Sonora Norte (RH-8) cuenca del Río Concepción (B), Subcuenca del Río Magdalena.

Región Hidrológica 8 Sonora Norte (RH-8)

Se encuentra en la entidad, ocupando casi el noroeste, en una área que comprende del sureste de San Luis Río Colorado a las proximidades de Cananea, y de Punta Chueca (frente a la isla Tiburón) al Golfo de Santa Clara, que representa 30.7 % de la superficie de Sonora; las cuencas que la conforman son:

Cuenca (B) Río Concepción-Arroyo Cocóspera

De las cuencas de la región, es la que mayor área drena, 14.25% de superficie estatal. El río Concepción nace en el cerro Las Veredas, a una altitud de 2 000 m, 9 km al sureste de Santa Cruz, con el nombre de El Carrizo (Casa de Piedra), a continuación recibe el nombre de arroyo Cocóspera, nombre con el que continúa hasta Magdalena de Kino, donde es designado Magdalena, su recorrido es hacia el suroeste, pero cambia al oeste-noroeste a la altura de

la confluencia del arroyo El Coyotillo. Al recibir los aportes del río Altar, uno de sus principales afluentes, el cual es controlado por medio de la presa Cuauhtémoc, denominado Asunción, nombre que mantiene hasta la confluencia del arroyo El Coyote (afluente de mayor extensión en la cuenca), pues a partir de aquí se conoce como Concepción y cambia su dirección hacia el suroeste para desembocar en el Golfo de California. El agua de este río y de algunos de sus afluentes se aprovecha en el Distrito de Riego No. 37 "Río Altar-Pitiquito-Caborca", el cual comprende parte de las cuencas San Ignacio y Desierto de Altar. Se tiene una precipitación media anual de 305 mm, el volumen anual precipitado es de 7 809.2 Mm³ y el coeficiente de escurrimiento de 1.71% que representa 132.76 Mm³ anuales drenados.

Las presas de mayor importancia son: Cuauhtémoc en el río Altar, Comaquito sobre el arroyo Cocóspora; el Plomo en el arroyo del mismo nombre e Ignacio R. Pesqueira, en el arroyo El Yeso. El uso más extendido es agrícola y en menor proporción doméstica, pecuaria e industrial.

La hidrología superficial en el área de estudio está representada por arroyos temporales efímeros, sin nombre, estos arroyos se consideran de orden uno y dos, con dirección suroeste, formando una microcuenca exorreica con un tipo de drenaje angulado con punto de salida al río concepción.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

La falta de agua en el estado, ha generado la instalación de obras hidráulicas, así como la extracción de este recurso de los mantos acuíferos. Del volumen extraído 93% se utiliza para agricultura, 4.8% en doméstico y comercial, 1.5% en la industria y 0.7% en pecuario, recreativo, etcétera.

26-03 Zona Caborca

Se localiza al oeste de la ciudad de Heroica Caborca, en la región Hidrológica Sonora Norte. El acuífero se encuentra en depósitos formados por gravas, arenas y limos con permeabilidad alta. La superficie de explotación es de 1 932 km², con una recarga y extracción anual de 400 y 490.6 Mm³, respectivamente, lo que ocasiona una condición geohidrológica de sobreexplotación. El acuífero es de tipo libre.

Unidad de Material Consolidado con Posibilidades Medias.

Se agrupan en ella las rocas metamórficas (esquisto y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerado) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que, por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos, en particular en la Sierra Madre Occidental.

MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN TERRESTRE (NO APLICA POR CONSIDERARSE UN AREA AGRICOLA BAJO RIEGO).

Se describe el tipo de vegetación que fue intervenido con el fin de dedicarlo a la actividad agrícola. (PRESUNTA VEGETACION NATIVA QUE FUE REMOVIDA CON FINES AGRICOLAS BAJO CONDICIONES DE RIEGO).

En Sonora la distribución de los tipos de vegetación está estrechamente vinculada a las condiciones climáticas. Así, en gran parte de la extensión territorial que envuelve a la zona del proyecto, dominan diferentes tipos de formas de vida vegetal, ya que los climas imperantes son influenciados por la humedad proveniente del mar. En esta región, predominan plantas efímeras, arbustos, suculentas, etc., que les dan distintas fisonomías a las comunidades; además, la composición florística y la densidad vegetal son variables. El tipo de vegetación para el área de estudio es el llamado Matorral Xerófilo, según la clasificación de la Brigada en Sonora de COTECOCA-SARH (1973), clasifica a la vegetación del área de interés como un área transicional entre Matorral Arborescente (DB), con Matorral Mediano Parvifolio Crasicaulescente. Sin embargo, de acuerdo a la clasificación desarrollada por el INEGI (Serie III, escala 1: 250,000), existe una ecotonía entre los tipos de vegetación de Matorral Sarcocaula y Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

Matorrales

Se considera como matorrales a la “Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de su superficie del suelo con altura variable, pero casi siempre inferior a 4.0 mts. De altura”. Este tipo de vegetación se distribuye principalmente en zonas áridas y semiáridas, específicamente en centro y oeste de la Entidad, comprende poco más de 7.6 millones de hectáreas, lo cual la convierte en la mayor cobertura con poco más del 42% de la vegetación natural en el Estado.

Los matorrales se dividen en dos sub-tipos: Matorrales de zonas áridas y Matorrales de zonas Semiáridas, siendo que los de Zonas Áridas se distinguen por desarrollarse en áreas cuya precipitación pluvial es menor a 250 mm. Y a una temperatura media anual de 18 a 22°C. Y se tienen de 8 a 12 meses secos y muy secos, caracterizados por una vegetación Xerófila dispersa como el ocotillo, torotes y algunas especies de cactáceas. El otro subtipo de zonas semiáridas se desarrolla con lluvias de 250 a 500 mm. Al año, con una temperatura media anual que varía de 18 a 22°C., con la presencia de 6 a 8 meses considerados secos. Ambos subtipos comprenden una amplia variedad de especies como la gobernadora, franseria, palo fierro, palo verde, mezquite, sina barbona, choyas, sibiris, sangregados, vinorama, rama blanca, copal, pitaya, sahuaro, cardón, entre otras.

El principal uso de este tipo de vegetación es la ganadería extensiva, aunque existe una franja pegada a la Costa de Hermosillo, Pitiquito, Caborca y los Municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado que por su composición botánica, baja densidad de especies forrajeras ésta se considera no aptas para la ganadería extensiva repoblada por especies nativas, convirtiéndose de nuevo en un terreno forestal con características tendientes a conformar el Matorral Desértico Micrófilo original.

INEGI

Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o folíolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. En Sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias Llanura Sonorense y Sierras y Llanuras del Norte. Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1 200 m, en climas muy secos semicálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por abajo de 400 mm y en climas secos semicálidos y semisecos semicálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm. Los suelos que lo sustentan son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaulé, el mezquital y el pastizal natural. Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinermé, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y, por último, el matorral inermé, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas. Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en el lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla (*Larrea tridentata*), palo verde (*Cercidium microphyllum*, *Cercidium floridum*), palo fierro (*Olneya tesota*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), gato (*Acacia* spp.), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chamizo (*Ambrosia chenopodiifolia*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*) y rama blanca o hierba del vaso (*Encelia farinosa*).

Estas comunidades están compuestas de tres estratos: en el de 2 a 3 metros hay especies de palo verde (*Cercidium microphyllum*, *C. praecox*), ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro (*Carnegiea gigantea*), cina (*Lophocereus schottii*), gato o mezquitillo (*Acacia* spp.), torote (*Bursera microphylla*), sangregado (*Jatropha* sp.) y *Fouquieria* sp.; en este mismo estrato se presentan los géneros *Lycium* y *Eysenhardtia*, además en las zonas cercanas al pastizal natural se encuentran *Quercus* sp. Y táscales (*Juniperus monosperma*, *Juniperus* sp.) Y en las próximas a la vegetación de galería hay especies como el guayacán (*Guaiacum coulteri*) o tepeguaje (*Lysiloma divaricata*). En el estrato de 1 a 1.5 metros, que junto con el anterior contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente *Larrea tridentata*, *Acacia neovernicosa*, *A. greggii*, sangregados (*Jatropha cardiophylla*, *J. cuneata*, *J. cinerea*, *J. cordata*), vinorama o granada (*Lycium* sp.), cholla (*Opuntia cholla*) y tasajillo (*O. leptocaulis*); pero en los terrenos menos secos o en las zonas de escurrimiento se presentan *Prosopis glandulosa* y *Cercidium* sp., al igual que *Mimosa* sp., jojoba (*Simmondsia chinensis*), *Eysenhardtia orthocarpa*, piojito (*Caesalpinia pumila*), *Lophocereus* sp., *Condalia warnockii*, *Condalia lycioides*, *Lysiloma watsonii*, granjeno (*Celtis pallida*), *Tecoma stans* y *Dodonaea viscosa*.

En el estrato más bajo (0.5 metros) dominan: las compuestas, entre ellas hierba del vaso y hierba del burro (*Encelia californica*); leguminosas, como *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Mimosa* sp. y *Dalea* sp.; gramíneas, tal es el caso de zacate banderita (*Bouteloua curtipendula*),

Bouteloua spp., *Aristida adscensionis* y *Cathestecum erectum*; quenopodiáceas, como el chamizo (*Atriplex canescens*) y saladita (*Suaeda* sp.); y varias especies de *Jatropha*.

USOS DE LA VEGETACIÓN EN LA ZONA

ESPECIES DE USO LOCAL Y DE IMPORTANCIA PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES Y ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.

En el sitio donde se ubica el proyecto no se realiza aprovechamiento de especies vegetales con fines comerciales; en general las especies que son de aprovechamiento doméstico más común y de autoconsumo como leña, para postería y en algunos casos para la elaboración de carbón, en esta zona de los Municipios de Pitiquito y Caborca, considerando las especies de: mezquite (*Prosopis glandulosa*), mauto (*Lysiloma divaricata*), palo dulce (*Eysenhardtia orthocarpa*), mezquite (*Prosopis juliflora* var. *glandulosa*), palo fierro (*Olneya tesota*) y pitaya (*Stenocereus thurberi*). A continuación, se presentan algunas especies que se utilizan por pobladores de la zona de los Municipios de Pitiquito y Caborca.



FAUNA TERRESTRE.**NO SE REGISTRAN COMPOSICIONES DE COMUNIDADES DE FAUNA PRESENTES EN EL PREDIO, PERO SE REFERENCIAN ALGUNAS ESPECIES REPORTADAS A NIVEL REGIONAL.**

Con el propósito de obtener información acerca de la fauna silvestre que ocurre en las áreas aledañas, se obtuvo en base a los datos obtenidos en campo y pláticas con la gente propietaria de los predios y de los Municipios de Pitiquito y Caborca, se elaboró el listado de fauna presente en el área.

El listado de especies bajo algún estatus de protección se obtuvo revisando la NOM-059-SEMARNAT-2010, tanto de las especies observadas en el área de estudio.



LISTADO DE FAUNA SILVESTRE REPORTADA EN ÁREAS ADYACENTES AL PROYECTO.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Evidencia en campo
Avis	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	O
Avis	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus sp</i>	Tapacaminos	O
Avis	Cardinalinae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	O
Avis	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	O
Avis	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma	O,C
Avis	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	O, C
Avis	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Corre caminos	O
			Codorniz de	
Avis	Odontophoridae	<i>Callipepla gambelli</i>	gambell	O,C
Avis	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero	O
Avis	Trochilidae	<i>Stellula calliope</i>	Colibrí	O
Avis	Tyrannidae	<i>Myarchus sp</i>	Mosquitero	O
Avis	Tytonidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho	C
Avis	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	O
Mammalia	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	O,C,E
		<i>Urocyon</i>		
Mammalia	Canidae	<i>cinereoargenteus</i>	Zorra gris	H, E
Mammalia	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	F, O,E
Mammalia	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	H
Mammalia	Heteromidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	O,M
Mammalia	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	Liebre	O,E
Mammalia	Leporidae	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	O,E
Mammalia	Muridae	<i>Onychomys sp</i>	Ratón de campo	O,M
Mammalia	Mustelidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo	H,I
Mammalia	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	H
		<i>Spermophilus</i>		
Mammalia	Sciuridae	<i>variegatus</i>	Ardilla de roca	O
Mammalia	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí	O
Reptilia	Testudinidae	<i>Gopherus agassizi</i>	Tortuga	O

O= observación directa, E= excretas, H= huellas o rastros, C=cantos o aullidos, F=partes físicas o restos, M= madrigueras o nidos, I= información de gente local

ANEXO FOTOGRAFICO DE PLANTA “ADR” MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA



Carretera pavimentada Sonora 46
Caborca – Las Calabazas





Acceso a planta





Instalaciones del proyecto.





Equipo al exterior de planta (Tanque estacionario de gas, mesas, extinguidores)



Localización de Pitiquito

El Municipio **Pitiquito** se localiza en el estado de Sonora, México.

Población en Pitiquito

La población total del Municipio Pitiquito es de 9117 personas, de cuales 4761 son masculinos y 4356 femeninas.

Edades de la población

La población de se Pitiquito divide en 3447 menores de edad y 5670 adultos, de cuales 797 tienen más de 60 años.

Población indígena en Pitiquito

392 personas en Pitiquito viven en hogares indígenas. Un idioma indígena hablan de los habitantes de más de 5 años de edad 260 personas. El número de los que solo hablan un idioma indígena es 2, los de cuales hablan también mexicano es 248.

Estructura social

Derecho a atención médica por el seguro social, tienen 5769 habitantes de Pitiquito.

Estructura económica

En Pitiquito hay un total de 2404 hogares.

De estos 2407 viviendas, 240 tienen piso de tierra y unos 146 consisten de una habitación solo. 2263 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 2249 son conectadas al servicio público, 2266 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 413 viviendas tener una computadora, a 1683 tener una lavadora y 2179 tienen televisión.

EDUCACIÓN ESCOLAR EN PITIQUITO

Aparte de que hay 271 analfabetos de 15 y más años, 49 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 346 no tienen ninguna escolaridad, 2576 tienen una escolaridad incompleta. 1466 tienen una escolaridad básica y 1707 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 603 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 8 años.

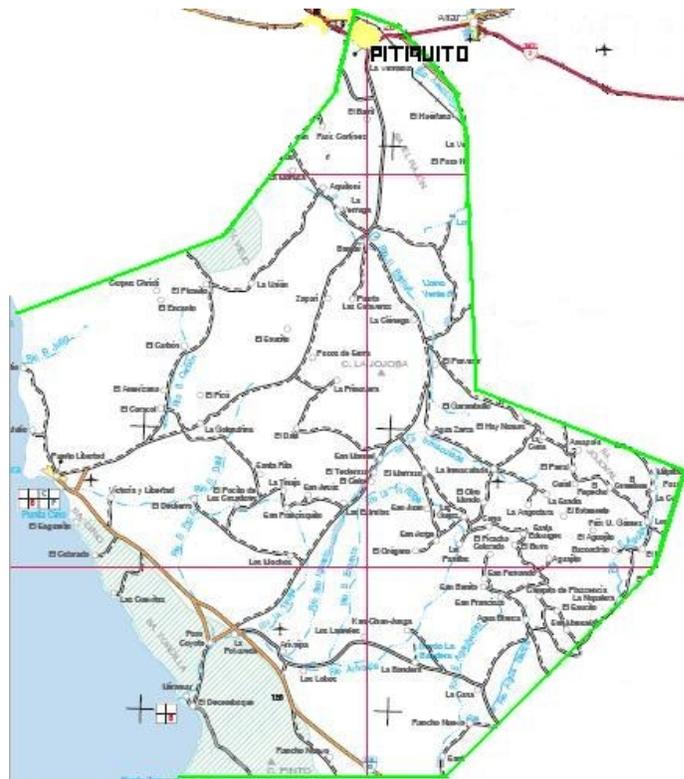
MEDIO FÍSICO

LOCALIZACIÓN



El municipio está ubicado en el noroeste del estado de Sonora, su cabecera es la población de Pitiquito y se localiza en el paralelo $30^{\circ}40'$ de latitud norte y a los $112^{\circ}04'$ de longitud al oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 305 metros sobre el nivel del mar. Colinda con los municipios siguientes municipios: al noreste con Altar, al este con Trincheras, al sur con Hermosillo, al sureste con Carbó, al noreste con Caborca, y su límite natural al oeste es el Golfo de California.

EXTENSIÓN



Posee una superficie de 9,823.3 kilómetros cuadrados, que representan el 6.46 por ciento del total estatal y el 0.61 por ciento del nacional; las localidades más importantes, además de la cabecera, son: Puerto Libertad y El Desemboque.

OROGRAFÍA

El territorio del municipio cuenta con dos cordilleras importantes que corren de norte a sur; en la parte sur oriental la sierra del chino y en la occidental la sierra del viejo, además de las cordilleras al sur del municipio que continúan hasta Hermosillo, con extensiones planas en la Victoria, Libertad, Arivaipa y el ejido Libertad. El municipio tiene tres formas de relieve.

HIDROGRAFÍA

El municipio tiene sólo una vertiente desde su región montañosa hasta las costas de Baja California, el principal río que toca es el Asunción ó Concepción; los demás escurrimientos son temporales, como los arroyos Bámori, Dátil y San Ignacio.

CLIMA

El municipio cuenta con un clima de tipo seco semicálido, teniendo una temperatura media máxima mensual de 31.4 grados centígrados en los meses de julio y agosto y una temperatura media mínima de 12 grados centígrados en los meses de diciembre y enero; tiene una temperatura media anual de 21 grados centígrados. Las lluvias son

escasas en el desierto, presentandose en los meses de octubre a enero, con una precipitación de 241.8 milímetros.

PRINCIPALES
ECOSISTEMAS

Flora

En gran parte del municipio hay matorral sarcosaule, caracterizado por la abundancia de arbustos carnosos, frecuentemente retorcidos se presentan sobre terrenos rocosos; en las regiones costeras, las especies más características son: el copal torote colorado y blanco, matacora entre las más importantes.

Fauna

La fauna característica del municipio es el sapo, tortuga del desierto, camaleón, cachoras, víboras, tlacoache, zorra, conejo, mapache, tejón, ardilla, zopilote, águila y alcón.

RECURSOS NATURALES Las tierras de cultivo.

CARACTERÍSTICAS
USO DE SUELO

Y El municipio cuenta con los siguientes suelos: el regosol, el xerosol que se localiza en las zonas áridas del municipio y el yemosol en las zonas áridas.

ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

MONUMENTOS
HISTÓRICOS

Arquitectónicos: Misión de San Diego Pitiquito, esta iglesia fue construida en el siglo XVIII.

MUSEOS

No tiene.

FIESTAS, DANZAS
TRADICIONES

Y Fiestas populares: El 13 de noviembre se celebra en honor de San Diego con eventos deportivos, juegos mecánicos y juegos artificiales; el 16 de septiembre se celebra el día de la Independencia de México; el 20 de noviembre el aniversario de la Revolución Mexicana.

Leyendas. Según la tradición local, se dice que el pueblo tomó el nombre de un jefe indio llamado Pitio Pitic que peleó contra los españoles, pero fue derrotado en una batalla en un pequeño pico fortificado situado al oeste de la iglesia conocida como Sierra Quisuan. En esta loma hay restos de paredes de piedra.

MÚSICA

De banda y norteña.

ARTESANÍAS Talabarterías cosidas a mano, se confeccionan abrigos, chamarras, billeteras; se elabora cestos.

GASTRONOMÍA Comida mexicana.

CENTROS TURÍSTICOS El Municipio tiene un gran potencial turístico principalmente en Puerto Libertad en el cual no se ha invertido en infraestructura que impulse su desarrollo. El apoyo de la Secretaría de Turismo para promover programas que permitan aprovechar el potencial existente.

GOBIERNO

PRINCIPALES LOCALIDADES Las localidades más importantes, además de la cabecera, son: Puerto Libertad y El Desemboque.

CARACTERIZACIÓN DE AYUNTAMIENTO DE El Ayuntamiento está integrado por un presidente municipal, un Síndico, 3 regidores de mayoría relativa y 2 de representación proporcional.

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL

AUTORIDADES AUXILIARES Delegados de las comunidades.

REGIONALIZACIÓN POLÍTICA

REGLAMENTACIÓN MUNICIPAL Bando de policía y buen gobierno.

CRONOLOGÍA DE LOS PRESIDENTES MUNICIPALES

Presidente municipal	Periodo	
Ricardo C. Lizarraga	1944	1947
Ramón Tiznado		1948
Porfirio Gastelum	1949	1952
Oscar M. Lizárraga		1953
José Reina		1954

Alberto Cañez	1955	1957
Alfonso Gastelum	1958	1960
Francisco Ortega	1961	1963
Alejandro Espinoza	1964	1965
Alfonso Peralta Luján		1966
Miguel B. Méndez	1967	1969
Ignacio Estrella B.	1970	1972
Francisco Arvizu Moreno		1973
Francisco Burruel A.	1974	1975
Ricardo Ruíz León	1976	1979
Osbaldo Estrella Valenzuela	1981	1982
Carlos García Valenzuela	1983	1985
Oscar Celaya Duarte	1985	1988
Jorge Gastelum Méndez	1988	1991
Gonzalo Celaya García	1991	1994
Valentina Ruíz Lizárraga /Raúl Cota D.	1994	1997
Ricardo Armando Gutiérrez García	1997	2000
Fausto Lizárraga Mendoza	2000	2003
Ramon Angel Duran Fontes	2003	2006
Gumerindo Ruiz Lizárraga	2006	2009
Luis Octavio Valenzuela Senday	2009	2012
Andres Lara Velazquez	2012	2015
Gumerindo Ruiz Lizárraga	2015	2018

IV.3 Diagnóstico ambiental.

Como la mayor parte del territorio nacional, y como se ha visto a lo largo de este Capítulo, el área de estudio no se encuentra exenta de los efectos de procesos de degradación ambiental que resultan tanto de la intervención y actividades humanas sobre los elementos del medio biofísico, como de las condiciones propias de las distintas regiones del país y los fenómenos naturales que operan en ellas.

IV.3.1 Procesos de deterioro ambiental.

A continuación se sintetizan las particularidades de los principales procesos de degradación ambiental en el sistema ambiental del Proyecto, con base en la caracterización expuesta en los apartados precedentes.

IV.3.1.1 Decremento de la cantidad y calidad del agua.

Calidad.

La calidad del agua es un atributo que se define en función del uso que se le asigna (por ejemplo, como agua potable, para recreación, para uso agrícola o industrial), lo que implica necesariamente la existencia de estándares de calidad específicos para los distintos usos (UNDP et al., 2000).

Entre los factores que reducen la calidad del agua destacan las descargas directas de agua o residuos sólidos provenientes de las actividades domésticas, agropecuarias o industriales; la disposición inadecuada en el suelo de residuos sólidos urbanos o peligrosos puede ocasionar, indirectamente, que escurrimientos superficiales y lixiviados contaminen los cuerpos de agua y los acuíferos. Por otro lado, y actuando para mejorar la calidad del agua, está la capacidad natural de los ecosistemas acuáticos para descomponer o inmovilizar los contaminantes.

Específicamente en la zona del Proyecto, y en sus alrededores cercanos, no se encuentran cuerpos de agua superficiales que puedan ser alterados a partir del Proyecto.

El proyecto no provocará disminución en la cantidad de agua.

IV.3.1.2 Deterioro de la calidad del aire.

Para el estado de Sonora, es posible que se hayan realizado algunos estudios de evaluación de la calidad del aire; sin embargo, no existe para el área del Proyecto estudios de este tipo ni registro de parámetros que permitan definir la calidad del aire. Por otro lado, se sabe que en época de secas, el tránsito vehicular genera polvo y partículas suspendidas; asimismo, el propio tráfico vehicular y la maquinaria utilizada en el proyecto, no puede decirse que provocará contaminación propiamente.

IV.3.1.3 Degradación de suelos.

La SEMARNAT en su documento “El Medio Ambiente en México 2009: en Resumen”, en el apartado de suelos presenta mapas de degradación donde se aprecia que en el sistema ambiental definido para el Proyecto el proceso dominante de degradación de suelos es la erosión eólica aunque también se dan procesos de degradación hídrica, ambos procesos causan un nivel clasificado de ligero a moderado.

No aplica para este proyecto.



IV.3.1.4 Deterioro de la vegetación.

No aplica a este proyecto.

IV.3.1.5 Disminución de la biodiversidad.

No aplica a este proyecto.

IV.3.1.6 Vulnerabilidad natural del Sistema Ambiental.

A continuación se analiza la incidencia en el sistema ambiental del Proyecto, de los principales fenómenos naturales causales de vulnerabilidad ambiental.

Ciclones tropicales.

Los efectos de las precipitaciones ciclónicas sobre las cuencas costeras son variables y dependientes del tiempo de concentración, el cual a su vez depende de factores como la intensidad y duración de la lluvia, el área total de la cuenca, sus pendientes, la complejidad de la red de drenaje, la cobertura vegetal, el tipo de suelo, etc. (Rosengauas, 2010).

Los ciclones del hemisferio norte se generan en los océanos Atlántico y Pacífico entre los 5° y 15° de latitud y se desplazan hacia el oeste. Se presentan durante la época cálida, cuando las temperaturas del mar son del orden de 26° C. Las regiones donde se originan los ciclones se les conocen como zonas ciclogénicas. Los que llegan a México provienen de la sonda de Campeche, Golfo de Tehuantepec, Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

Con base en las zonas de ingreso, las costas de Sonora presentan una recurrencia de penetración, de 2 a 4 años, una de las más altas del país. Las localidades de Álamos, Navojoa, Huatabampo y Etchojoa que corresponden a la Cuenca del Río Mayo, y Obregón que corresponde a la cuenca del Río Yaqui ubicadas en la porción sur de la región, junto con Puerto Peñasco en el noroeste, son las más afectadas por el ingreso de los ciclones.

En el período comprendido de 1921 a 2010, un total de 49 ciclones de origen tropical han tocado tierra en Sonora. De éstos, 5 se registraron en el período 1997-2004, generando, 347, 280 damnificados, en 55 municipios, más de 115, 400 ha y más de 1000 millones de pesos en daños, en los sectores de comunicaciones, vivienda, salud, educación, agricultura, ganadería, pesca, energía eléctrica, infraestructura hidroagrícola, urbana, agua potable y alcantarillado.

En términos porcentuales, el 49 % de los ciclones que han afectado al territorio estatal, lo hicieron en la región Sur, en los municipios de Huatabampo, Navojoa, Etchojoa y Cajeme; en la región Noroeste del Estado, han tocado tierra un 23 %, afectando a Puerto Peñasco, Puerto Libertad y Plutarco Elías Calles; la región de Guaymas-Empalme ha sido impactada por el 15.3 % de

este tipo de fenómeno meteorológico y finalmente, la región de la Costa de Hermosillo con un 12.7 %.

Vulcanismo.

No aplica al presente proyecto.

Sismicidad.

No aplica al presente proyecto.

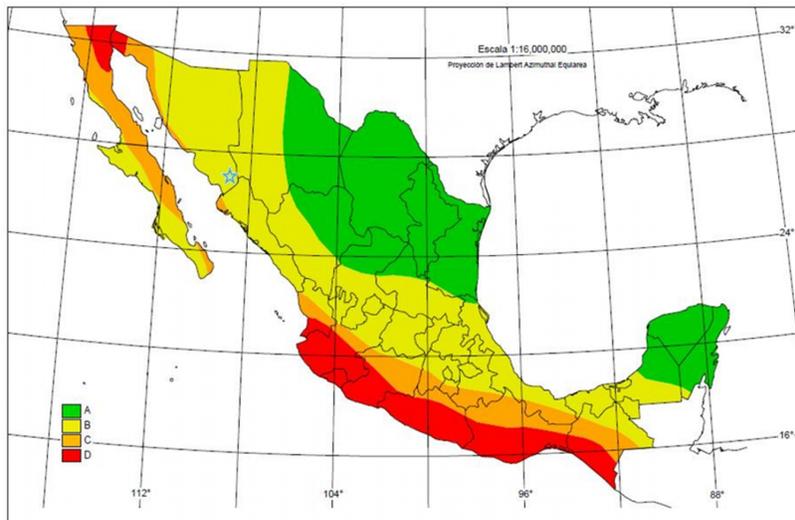


Figura IV.25. Sismicidad relacionada con el Proyecto.
Movimiento de tierras.

No aplica al presente proyecto.

La inestabilidad de laderas se presenta en zonas montañosas, donde la superficie del mismo presenta diversos grados de inclinación. El grado de inestabilidad está íntimamente relacionado con el origen geológico de las masas térras. En este contexto, el problema de inestabilidad se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para autosustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos del mismo (CENAPRED, 2001).

Los flujos de lodo y escombros se pueden identificar como ríos de material térreo de diversos tamaños, cuando éste se satura bruscamente ante la presencia del agua de lluvias extraordinarias. Esta situación podría presentarse en regiones propensas a inundaciones o con altas precipitaciones en zonas montañosas, que no es el caso del sitio del proyecto (Figura IV.26).

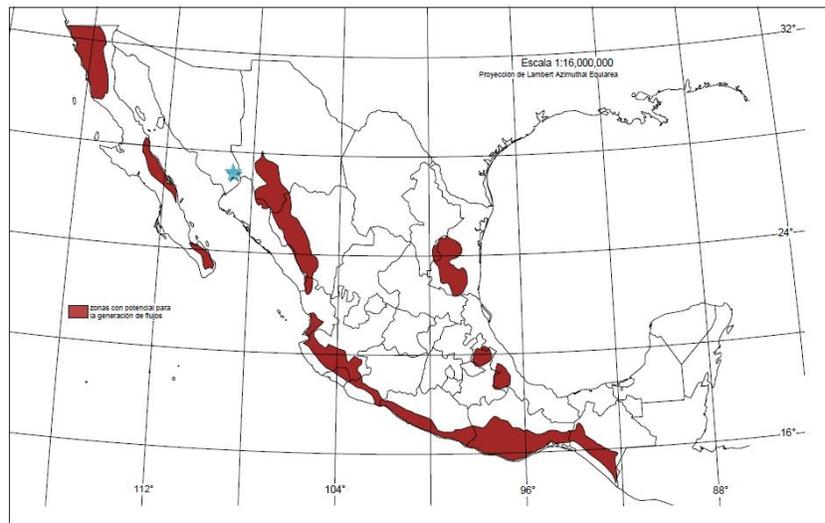


Figura IV.26. Ubicación del sitio de proyecto respecto a las zonas con potencial para la generación de flujos.

El hundimiento regional se manifiesta por el descenso de la superficie de una extensión determinada del terreno natural. Este problema se encuentra asociado con la extracción de agua subterránea, principalmente en la región centro noroeste del país, la cual dista considerablemente del sitio de interés (Figura IV.27).

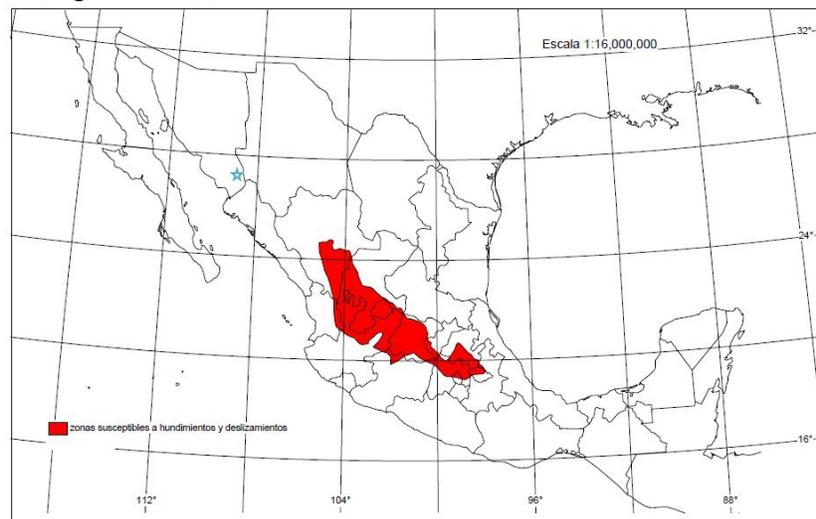


Figura IV.27. Ubicación del sitio del Proyecto respecto a zonas susceptibles a hundimientos y deslizamientos.

Figura IV.28. Ubicación del sitio del proyecto con zonas con potencial para la ocurrencia de colapsos.

Inundaciones.

No aplica al presente proyecto.

IV.3.1.7 Calidad del Sistema Ambiental.

Para establecer cualitativamente la calidad del sistema ambiental donde se localiza el Proyecto se empleó un modelo simple de ponderación basado en indicadores básicos de los aspectos considerados de mayor relevancia (Tabla IV.30).

Tabla IV.30. Indicadores, criterios y valores de ponderación de la calidad ambiental definido para el Proyecto.

INDICADOR	CRITERIOS	PONDERACIÓN
Cantidad de agua	Existe suficiente disponibilidad de agua	1
	Poca o mínima disponibilidad de agua	0
Calidad del agua	Contaminación mínima o nula	1
	Contaminación media o alta	0
Degradación del suelo	Opera uno o sin procesos de degradación	1
	Operan varios procesos de degradación	0
Procesos erosivos	Sin procesos erosivos intensos	1
	Con procesos erosivos intensos	0
Cobertura vegetal	Predomina la cobertura vegetal primaria	1
	Cobertura vegetal primaria nula o reducida	0
Biodiversidad	Ecosistemas con nula o mínima alteración	1
	Ecosistemas muy fragmentados o alterados	0

Actividades humanas	Con poco o media alteración humana	1
	Uso u ocupación humana intensa	0

La asignación de los niveles de calidad se realizó mediante un modelo de categorización que distingue tres grados (Tabla IV.31).

Tabla IV.31. Clasificación de niveles de calidad ambiental

PUNTUACIÓN	NIVEL DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN
6 – 7	Calidad Alta	Áreas con recursos biofísicos bien conservados, hábitats con alto grado de integridad y poca o nula intervención humana
3 – 5	Calidad Media	Áreas con recursos biofísicos medianamente alterados, con poca o nula actividad humana
0 – 2	Calidad Baja	Áreas con recursos biofísicos deteriorados, hábitats sumamente alterados, con usos y ocupación humana

Con la aplicación metodológica señalada se determinó para el sistema ambiental definido para el Proyecto un nivel de calidad ambiental Alta

Tabla IV.32. Niveles de calidad ambiental en el Sistema Ambiental y área de Proyecto.

INDICADOR	SISTEMA AMBIENTAL	POLÍGONO DEL PROYECTO
Disponibilidad de agua	1	1
Contaminación del agua	1	1
Degradación del suelo	1	1
Erosión	1	1
Cobertura vegetal	0	0
Biodiversidad	1	1

Actividades humanas	1	1
Puntuación total	6	6
Nivel de Calidad	Alta	Alta
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		

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

Este capítulo presenta, en forma pormenorizada, los resultados de la evaluación de los posibles impactos ambientales que podrían ocasionarse como consecuencia del desarrollo del Proyecto Planta ADR.

Con base en la información relativa a la caracterización del sitio donde pretende construirse el Proyecto, expuesta en los capítulos II y IV de este documento, y a partir de la aplicación del análisis de impactos descrito en este capítulo, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales que potencialmente podría generar el desarrollo del Proyecto.

Así, en este capítulo se analizan los efectos del Proyecto, sobre los componentes más relevantes del medio físico y biótico del área en que éste se pretende desarrollar.

En este contexto, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que para la evaluación de impacto ambiental se debe realizar una identificación y valoración, de forma objetiva e imparcial, de los efectos ambientales producidos por el desarrollo de obras y/o actividades que conforman los proyectos, para así establecer las medidas de mitigación, prevención y/o compensación pertinentes, efectivas para el escenario ambiental existente.

Atendiendo a lo anterior, el análisis expuesto fue conducido con objetividad e imparcialidad, siguiendo las recomendaciones de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental MINERO (Modalidad Particular) (SEMARNAT, 2002).

Debido a los impactos residuales que se pueden ocasionar debido a las actividades a desarrollar por el Proyecto, éste se encuadra en los supuestos del Artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, a efecto de que su pertinencia sea evaluada por la autoridad, a través del presente documento.

En el marco de la normatividad ambiental mexicana, un análisis de impacto se orienta a la evaluación de los efectos que pueden repercutir en los factores ambientales, a escala de las cuencas o regiones implicadas -delimitadas como sistema ambiental de referencia- con énfasis particular en los impactos acumulativos y residuales. Considerando lo anterior, la evaluación del Proyecto se desarrolló con los siguientes objetivos:

- a. Identificar los impactos ambientales potenciales del Proyecto.
- b. Caracterizar los impactos ambientales potenciales.
- c. Valorar la magnitud y significancia de los impactos ambientales potenciales.
- d. Determinar los impactos ambientales significativos.
- e. Identificar los impactos acumulativos y residuales del Proyecto.

Más allá de un propósito normativo, el proceso de evaluación realizado es una herramienta de gran utilidad a El Promoviente promovente, toda vez que le ha permitido identificar los aspectos ambientales de mayor relevancia y, de esta manera, ayudar a que se internalicen las consideraciones

y medidas pertinentes para integrar el Proyecto al contexto ambiental, con los menores efectos negativos posibles.

Por ello, se presentan ante la autoridad, los resultados de un análisis técnicamente suficiente en cuanto a los efectos posibles del Proyecto sobre el medio ambiente; a fin de que ésta determine si su ejecución es pertinente y compatible con los preceptos y principios de la política ambiental nacional.

Con la intención de lograr un balance objetivo de los efectos ambientales potenciales del Proyecto, la evaluación realizada se enmarcó en los siguientes principios:

- a) Considera la mayor y mejor información disponible sobre la caracterización ambiental del sitio y su área de influencia.
- b) La evaluación está basada en la descripción de los componentes del Proyecto –y sustentada en la ingeniería disponible para cada componente.
- c) Se valora la importancia y vulnerabilidad de los factores ambientales sobre los que incide el Proyecto.
- d) La información de la caracterización, expuesta en el Capítulo IV de la presente MIA-P, considerada como escenario inicial para el análisis, procede de fuentes documentales, científicas e institucionales, así como de estudios actuales realizados en el área del Proyecto sobre temas especializados como geología, geotecnia, edafología e hidrología superficial, caracterización biótica y de servicios ambientales, entre otros aspectos.
- e) Tener en cuenta el estado actual del área de influencia del Proyecto y considera la preexistencia de impactos ambientales derivados de las actividades mineras, agrícolas y ganaderas que se realizan en el sistema ambiental.
- f) Analizar y valorar el potencial de acumulación de los efectos preexistentes en el área y los potenciales del nuevo Proyecto; así como los atributos de sinergia respectivos, a la luz de la sincronía o diacronía que éstos puedan presentar.
- g) Valora la importancia y vulnerabilidad de los componentes ambientales, teniendo en consideración la proximidad del sitio con respecto a las áreas naturales protegidas declaradas en la región.
- h) Abordar el análisis de los efectos del Proyecto sobre los factores del medio ambiente en dos niveles de complejidad: (i) de manera individual e independiente, y (ii) como parte integrada del contexto ambiental en sus ámbitos estructurales y funcionales.
- i) La valoración de los impactos considera las prácticas y medidas de prevención, control y atenuación de efectos negativos que El Promovente ha integrado al Proyecto, como parte de su diseño y estándares de operación y cierre.
- j) El reconocimiento predictivo de los impactos potenciales, como su evaluación y valoración, integran las técnicas y metodologías de análisis disponibles que se consideraron idóneas para el tipo de proyecto. Además, incorpora la experiencia del grupo consultor en la evaluación, gestión y seguimiento de proyectos mineros.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Este apartado se integró con el objetivo principal de contar con un escenario general de lo que implicaría el desarrollo del Proyecto considerando los elementos ambientales y sociales más relevantes. Es importante enfatizar que la ampliación promovida en este estudio forma parte integral de todo el desarrollo de las actividades de EL PROMOVENTE en la región, además de que para la ejecución del Proyecto se tiene un marco normativo sólido derivado de la existencia de Normas Oficiales Mexicanas que explícitamente regulan los aspectos ambientales de las actividades.

Así tenemos que el desarrollo del Proyecto origina alteraciones generales a diversos caracteres de los factores ambientales, estos factores ambientales se describen a continuación.

V.1.1 CALIDAD DEL AIRE

El tráfico vehicular y el movimiento de material, son actividades que influirán en la calidad del aire, esto debido a la generación de partículas y gases derivada del proceso de combustión de la maquinaria y vehículos empleados así como por la generación de polvo fugitivo.

Además, el tráfico vehicular y actividades en las áreas de acceso generarán ruido durante toda la vida útil del Proyecto.

V.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La operación y desarrollo del Proyecto no modificará la topografía en el área del debido a sus actividades inherentes.

V.1.3 SUELOS

La operación y desarrollo del Proyecto no generará alteraciones en las características del suelo.

V.1.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

No la afectará.

V.1.5 Flora

No afectará.

V.1.6 FAUNA

No afectará.

V.1.7 PAISAJE

No afectará.

V.1.8 DEMOGRAFÍA

No afectará.

V.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.2.1 METODOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN

Los impactos ambientales derivados del desarrollo del Proyecto se generarán en función de las características propias del Proyecto y su ubicación. Toda actividad incidirá sobre el ambiente y sus componentes ambientales, en diferente nivel.

Existen numerosos métodos y técnicas de evaluación de impactos ambientales; éstos, además de servir para identificar los efectos potenciales, apuntan a los factores ambientales que deben ser de especial atención, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos y lograr una selección de las medidas ambientales a implementar.

La identificación de los impactos ambientales del Proyecto se realizó mediante una combinación de metodologías simples que se describen a continuación.

V.2.1.1 LECTURA DEL ENTORNO Y ANÁLISIS ESPACIAL

La técnica permite identificar atributos particulares de los elementos ambientales del sitio seleccionado, con los que el Proyecto o sus componentes puede interactuar (topografía, vegetación, hidrología, asentamientos humanos, entre otros).

Combina la revisión y sobreposición de cartas temáticas, la cartografía específica del Proyecto y el manejo de imágenes de satélite y ortofotos de áreas geográficas particulares, en diferentes escalas de información.

El análisis espacial permite, eventualmente, integrar un Sistema de Información Geográfica (SIG) que puede enriquecerse con datos actualizados derivados de estudios de campo, contando así con una plataforma de información sobre la situación ambiental que guarda una zona, con la posibilidad adicional de establecer comparaciones multitemporales e identificar magnitudes de cambio en el entorno.

En el caso particular se emplearon: (i) los planos de localización del Proyecto; (ii) información temática georreferenciada generada o integrada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y otras fuentes oficiales; y (iii) una imagen de satélite del área adquirida para el análisis.

Las distintas capas de información se montaron en una plataforma de ArcGIS, a través de la cual se realizaron análisis de interacción de componentes ambientales, con los sitios particulares para el desarrollo del Proyecto.

V.2.1.2 ANÁLISIS *IN SITU*

Los estudios de campo representan una herramienta insustituible en la evaluación ambiental, ya que además de ser necesarios para generar información específica sobre las características ambientales del sitio que se analiza, permiten al especialista identificar *in situ* aspectos del entorno que son relevantes para la evaluación.

Durante los trabajos de campo, cada especialista corroboró y amplió la información resultante del análisis espacial preliminar y generó la descripción correspondiente. Adicionalmente, cada uno identificó los aspectos más críticos y vulnerables de los factores ambientales analizados y estableció las recomendaciones pertinentes para ser consideradas durante la evaluación de impactos y el diseño del Proyecto.

V.2.1.3 LISTAS DE VERIFICACIÓN

Las listas de verificación (check list) se basan en la elaboración de listados específicos, ya sea de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas y acciones del Proyecto, que facilitan el reconocimiento de los factores que deben tenerse en cuenta en el análisis ambiental.

La utilidad de la técnica es sustantiva, en la medida en que se cuente con información espacial que permita conocer las interacciones posibles entre el Proyecto y los factores medioambientales. Esta técnica se empleó como un método inicial de reconocimiento para seleccionar las actividades del Proyecto con potencial para generar impactos ambientales, a partir de la identificación previa de los factores del medio ambiente con los que el Proyecto guarda potencial de interacción.

V.2.1.4 MATRICES DE INTERACCIÓN

Las matrices de interacción, o de relación causa–efecto, permiten identificar cualitativamente la existencia de relaciones directas entre un agente causal (actividades del Proyecto) y otro receptor (factor ambiental).

Esta matriz también puede denominarse matriz de identificación de impactos, ya que al marcar las casillas donde es posible el establecimiento de interacción, se reconocen los impactos potenciales del Proyecto. Adicionalmente, tienen la ventaja de que pueden adaptarse a las necesidades del análisis incorporando esquemas de valoración cualitativa, o semicuantitativa, a la red matricial de identificación para continuar con la evaluación.

En el caso específico del Proyecto en evaluación, se diseñó una matriz que coloca el listado de indicadores ambientales seleccionado, por cada componente ambiental, en el eje de las filas (horizontal); y el listado de actividades del Proyecto con potencial de generar efectos, en el eje vertical (columnas).

Mediante esta técnica es posible lograr un panorama extenso del conjunto de interacciones o impactos posibles, aunque en la práctica no todas las interacciones identificadas involucran impactos de importancia.

V.2.2 SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES

Los indicadores ambientales son elementos, o variables, del medio ambiente que aportan información sobre los procesos ambientales y proporcionan la medida de la magnitud de los impactos, en términos cualitativos o cuantitativos.

La selección de indicadores ambientales es necesaria durante la evaluación, para acotar el análisis a los parámetros realmente relevantes de cada factor o componente del ambiente.

La estimación cuantitativa del indicador depende de la disponibilidad de una escala de valores que permita su evaluación; en tanto que la valoración cualitativa corresponde a calificaciones que emplean términos descriptivos como: muy bueno, bueno, regular, malo, etc., que se fundamentan en criterios establecidos con base en la experiencia o sugerencia de expertos en la materia (León Peláez, 2002).

Una referencia importante, relacionada con la valoración cuantitativa, la constituyen los estándares o valores establecidos en las normas ambientales disponibles.

Para ser de utilidad, los indicadores deben cumplir los criterios de validez científica, disponibilidad y fiabilidad de datos, representatividad, sensibilidad a cambios, sencillez, relevancia y utilidad, comparabilidad, y razonable relación entre costo y beneficio. Un aspecto relevante, que aporta a la objetividad de la evaluación, consiste en elegir indicadores exclusivos que no se superpongan entre sí, de manera que no se conduzca el análisis a la sobrevaloración de ciertos rubros.

Para la evaluación expuesta en este documento se identificaron y seleccionaron los indicadores considerados como más representativos y de mayor utilidad para el Proyecto y sitio de interés, por su potencial para reflejar mejor los cambios en el estado y calidad de los factores ambientales.

Esta tarea se desarrolló con base en la experiencia del grupo consultor en la evaluación de proyectos y contextos similares, así como en las recomendaciones aportadas por cada especialista que desarrolló trabajo de campo para la caracterización del sitio. Adicionalmente, se revisó la literatura especializada con el propósito de corroborar la pertinencia de los indicadores elegidos.

La elección atiende a la condición particular del área de estudio, así como a las consideraciones de vulnerabilidad de cada componente del medio ambiente. En este sentido, es preciso indicar que para algunos componentes, como la biodiversidad e hidrología superficial, se integraron consideraciones de valoración en escala local y regional. Un total de 30 indicadores fueron seleccionados para el análisis del Proyecto (Tabla V.1).

Tabla V.1 Indicadores de Impacto Ambiental seleccionados para la evaluación.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	INDICADOR AMBIENTAL	
Abiótico	Aire	Calidad	1. Concentración de partículas suspendidas	
			2. Gases contaminantes	
		Emisiones mecánicas	3. Niveles de ruido	
			4. Nivel de vibraciones	
	Suelo	Geología	5. Estabilidad geológica	
		Relieve y formas	6. Topografía	
		Composición	7. Propiedades físicas (pérdida por erosión)	
			8. Propiedades químicas (contaminación)	
		Usos	9. Cambio de uso del suelo	
		Agua superficial	Calidad	10. Contaminación (y sedimentación)
	Procesos		11. Variación del flujo	
	Agua subterránea	Calidad	12. Modificación de curso	
			13. Contaminación	
		Procesos	14. Alteración (capacidad) de la recarga	
15. Abundancia				
Biótico	Flora silvestre	Cantidad	16. Diversidad	
			17. Cobertura	
		Procesos	18. Especies en riesgo (NOM-059)	
			19. Especies de interés comercial	
	Fauna silvestre	Cantidad	20. Sucesión Ecológica	
			21. Abundancia	
		Procesos	22. Diversidad	
			23. Especies en riesgo (NOM-059)	
		Paisaje	Calidad	24. Conservación de hábitat y corredores biológicos
			Interacción con el medio	25. Incidencia visual
Socioeconómico	Población	Social	26. Armonía visual	
			27. Salud pública	
		Economía	28. Calidad de vida	
			29. Economía regional	
			30. Actividades productivas	

A continuación, se proporciona una descripción general de cada indicador seleccionado.

V.2.2.1 AIRE

Se analizan dos variables, la calidad del aire y la emisión de ondas mecánicas. La primera se evalúa a través de dos indicadores: concentración de partículas suspendidas y concentración de gases contaminantes. La segunda se evalúa a través de dos indicadores, niveles de ruido y niveles de vibración.

CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

Se analiza el incremento en la concentración de material particulado en el aire, como consecuencia de diversas actividades del Proyecto que inciden en la emisión y concentración de polvo, tales como el desmonte, carga, acarreo y transporte de material. Asimismo, se tienen en cuenta los efectos que algunas actividades, como el almacenamiento de suelo y la revegetación, tienen sobre la dispersión de partículas; así como las medidas de prevención y control asociadas con el monitoreo ambiental que será implementado.

Para ello se consideran los siguientes factores:

-)] Extensión en que se desarrollarán las actividades generadoras de polvo.

-) Características del terreno.
-) Distancia de acarreo y transporte del material y equipo.
-) Duración de las actividades.
-) Efectos del viento.
-) Medidas de control de polvos.

Como valores de referencia y evaluación, se consideran las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014 de salud ambiental, que establece los criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}) (Tabla V.2).

Tabla V.2. Valores límite de concentración ambiental de partículas PM₁₀ y PM_{2.5}.

TIPO DE PARTÍCULAS	LÍMITE DE 24 HORAS (PROMEDIO)	LÍMITE ANUAL (PROMEDIO)
PM ₁₀	75 µg/m ³	40 µg/m ³
PM _{2.5}	45 µg/m ³	12 µg/m ³

GASES CONTAMINANTES

Se analiza el incremento en la concentración de gases en el aire, provenientes de los escapes de vehículos que se utilicen en el Proyecto.

En dicha evaluación se tienen en cuenta los siguientes factores:

-) Extensión del Proyecto.
-) Duración de las actividades generadoras.
-) Número de vehículos y maquinaria que se utilizará.
-) Estado de los vehículos y maquinaria.
-) Efectos del viento.
-) Medidas de control de emisiones.

Asimismo, se consideran los valores de referencia para los niveles de emisión de gases determinados por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

-) **NOM-041-SEMARNAT-2006**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (Tabla V.3).

Tabla V.3. Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo.

AÑO-MODELO DEL VEHÍCULO	HIDROCARBUROS (HC)(PPM)	MONÓXIDO DE CARBONO (CO) (%VOL.)	OXÍGENO (O ₂) (%VOL.)	DILUCIÓN (CO+CO ₂) (%VOL.)	
				Mínima	Máxima
1979 y anteriores	600	5.0	3.0	13	16.5
1980 a 1985	500	4.0	3.0	13	16.5
1986 a 1991	400	3.5	3.0	13	16.5
1992 a 1993	350	3.0	3.0	13	16.5
1994 y posteriores	200	2.0	3.0	13	16.5

- J) **NOM-043-SEMARNAT-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas (Tabla V.4).

Tabla V.4. Límites máximos permisibles de emisión de partículas sólidas.

FLUJO DE GASES EN LA FUENTE (M ³ /MIN)	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE (MG/M ³)
5	2304
10	1722
20	1287
30	1086
40	962
50	876
60	811
80	719
100	655
200	489
500	333
800	273
1000	249
3000	157
5000	127
8000	104
10000	95
20000	71
30000	60
50000	48

- J) **NOM-045-SEMARNAT-2006**, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible, así como los procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición (Tabla V.5).

Tabla V.5. Límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo.

AÑO-MODELO DEL VEHÍCULO	PESO BRUTO DEL VEHÍCULO (KG)	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE LUZ (M ⁻¹)	POR CIENTO DE OPACIDAD (%)
2003 y anteriores	Hasta 3, 856	2.5	65.870
2003 y posteriores		2.0	57.68
1990 y anteriores	Mayor a 3,857	2.8	70
1991 a 1997		1.86	55
1998 y posteriores		1.19	40

Respecto de las emisiones mecánicas, como variable del componente ambiental Aire, se analizan dos indicadores.

NIVELES DE RUIDO

Se revisan los niveles de emisiones sonoras causados por el traslado de materiales y operación de maquinaria; así como los efectos en su transmisión relacionados con el desmonte y la revegetación. Además, se considera el papel de control y prevención del monitoreo que será implementado. Para el análisis se tienen en cuenta los siguientes factores:

-)} Número, tiempo, ubicación y potencia de las fuentes emisoras de ruido.
-)} Duración y frecuencia de las emisiones.
-)} Presencia y efecto de elementos y barreras atenuantes.

Como valores de referencia, se consideran los límites máximos permisibles de emisión de ruido que establecen la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 para fuentes fijas (Tabla V.6) y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 de condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido (Tabla V.7).

Tabla V.6. Límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación “A” emitido por fuentes fijas.

HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE [dB(A)]
06:00 a 22.00	68
22:00 a 06:00	65

Tabla V.7. Límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido estable, inestable o impulsivo durante el ejercicio de sus labores, en una jornada laboral de 8 horas.

NIVEL DE EXPOSICIÓN A RUIDO (NER) ¹	TIEMPO MÁXIMO PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN (TMPE)
90 dB(A)	8 horas
93 dB(A)	4 horas
96 dB(A)	2 horas
99 dB(A)	1 hora
102 dB(A)	30 minutos
105dB(A)	15 minutos

¹ dB(A) están referidos a 20 µPa

NIVELES DE VIBRACIONES

Se revisa el efecto de la emisión de vibraciones causadas por las actividades de (traslado de material en camiones de alto perfil, obtención de material y operación de maquinaria). Para ello, se consideran los siguientes factores:

-)} Características geológicas del terreno.
-)} Número, tiempo, ubicación y potencia de las fuentes emisoras.
-)} Duración y frecuencia de las emisiones.

V.2.2.2 SUELO

Para este componente se analizan cinco indicadores.

ESTABILIDAD GEOLÓGICA

Se revisan los efectos en la estabilidad del terreno, causados por el desmonte, Operación de tajo y tepetatera, apertura de caminos, revegetación, y construcción de obras de control de escorrentías.

Se tienen en cuenta los siguientes factores:

-)} Estructura y características geológicas del sitio.
-)} Efectos de la precipitación y control de escurrimientos.

) Efectos de las medidas de control de escurrimientos y estabilización.

TOPOGRAFÍA (RELIEVE)

Se analiza el efecto que tiene la instalación del proyecto sobre la topografía del sitio. En el análisis se tiene en cuenta la extensión de las obras y actividades que implican modificaciones topográficas.

PROPIEDADES FÍSICAS (PÉRDIDA POR EROSIÓN)

Se analiza el efecto del Proyecto en términos de la pérdida de cobertura edáfica y la promoción o incremento de la erosión del suelo, proceso que determina en gran medida las propiedades físicas del suelo, como la estructura, profundidad, disponibilidad de agua, textura, color, porosidad, densidad, etc.

Además se analiza el efecto que tienen el despalme, apertura y mantenimiento de caminos, recolocación de suelo y construcción de obras de control de escurrimientos, sobre la estructura del suelo.

Finalmente, se evalúa la incidencia en la permeabilidad natural del suelo, como consecuencia del desmonte, despalme, nivelación y compactación, recuperación y recolocación de suelo fértil y revegetación.

Los factores de análisis son:

-) Extensión de la cobertura vegetal actual en el área del Proyecto.
-) Superficie del terreno que será desmontada.
-) Tipo de suelos y erodabilidad en las áreas de desmonte.
-) Topografía del terreno.
-) Regímenes hidrológicos del área.
-) Hidrología superficial del sitio.
-) Previsión de medidas de manejo topográfico y de control de erosión.
-) Volumen de suelo que debe ser removido y recuperado.
-) Extensión de las áreas de remoción.
-) Extensión de las áreas de revegetación.
-) Superficie ocupada por el Proyecto.
-) Características del suelo.
-) Características de las obras.
-) Precipitación en el área.

Se cuenta con los valores de cobertura actual de la vegetación, superficie que será afectada, caracterización del suelo, topografía, régimen hidrológico e hidrología superficial del sitio, diseño del Proyecto respecto del manejo topográfico y de control de erosión física.

PROPIEDADES QUÍMICAS (CONTAMINACIÓN)

Se analiza el riesgo de alterar las propiedades químicas del suelo por contaminación, como consecuencia de la ocurrencia de derrames de combustible o lubricantes durante la operación de maquinaria; así como por la generación de residuos, su manejo y el monitoreo ambiental.

Para tal efecto, se tienen en cuenta los siguientes factores:

-) Estado operativo de la maquinaria.
-) Mecanismos de control y supervisión para evitar derrames e infiltración.
-) Estrategias de manejo de residuos.

CAMBIO DE USO DEL SUELO

Se evalúa el efecto del desmonte, despalme y revegetación del terreno, en la vocación del suelo y pérdida de servicios ambientales; se consideran los siguientes factores:

-) Superficie forestal que será removida.
-) Tipo y estado de las comunidades vegetales presentes.
-) Superficie del terreno que será revegetada.
-) En este caso particular, no aplica.

V.2.2.3 AGUA SUPERFICIAL

Este componente se analiza a través de tres indicadores.

CONTAMINACIÓN (Y NIVELES DE SEDIMENTACIÓN)

Se revisa el grado en que el Proyecto incide en la sedimentación o azolvamiento de los cursos naturales de agua de la zona, como resultado del desmonte, despalme, recuperación de suelo y la construcción de obras de control de escurrimientos; así como los aspectos relacionados con el potencial de contaminación durante la operación del Proyecto. Se consideran los siguientes factores:

-) Relieve de la zona.
-) Localización de las áreas de ocupación.
-) Superficie de ocupación del Proyecto.
-) Efecto de las obras de control.

VARIACIÓN DEL FLUJO

Se analiza el efecto sobre la dirección y velocidad de los escurrimientos superficiales, como resultado del desmonte, construcción de la tepetatera y el tajo de explotación, caminos, revegetación y construcción de obras de control de escorrentías. Se tienen en cuenta los siguientes factores:

-) Relieve del terreno.
-) Superficie de ocupación del Proyecto.
-) Valores de precipitación local.

-) Localización de obras.
-) Efectos de las obras de control.

MODIFICACIÓN DE CURSO

Se revisa el efecto potencial de la construcción de nuevos caminos y el mantenimiento de los existentes, y la construcción de obras de control de escorrentías, sobre los patrones de escurrimientos y aporte de agua. Se tienen en consideración los siguientes factores:

-) Relieve del terreno.
-) Dirección de los escurrimientos principales.
-) Superficie de ocupación del Proyecto.
-) Valores de precipitación local.
-) Localización de obras.
-) Efectos de las obras de control.

V.2.2.4 AGUA SUBTERRÁNEA

Se evalúan los efectos del Proyecto sobre el componente a través de dos indicadores.

CALIDAD (CONTAMINACIÓN) DEL AGUA

Se analiza el potencial de riesgo de contaminación del agua subterránea, por derrame accidental de combustible y aceites de la maquinaria y vehículos en operación, la generación y manejo de residuos. Para ello, se consideran los siguientes factores:

-) Estado operativo de la maquinaria.
-) Mecanismos de control y supervisión para evitar derrames.
-) Duración de los trabajos de construcción.
-) Efectividad de los planes de manejo de residuos.

ALTERACIÓN (CAPACIDAD) DE LA RECARGA

No afectará.

V.2.2.5 FLORA SILVESTRE

Se evalúa la incidencia del Proyecto sobre la vegetación, a través de seis indicadores.

ABUNDANCIA

Se analiza el efecto del desmonte, el rescate de individuos y la revegetación en el área del Proyecto, en relación con la estructura vegetal en el Sistema Ambiental. Para ello, se consideran los siguientes factores:

-) Valor de importancia de las especies que se distribuyen en el área de influencia del estudio.
-) Extensión del Proyecto.
-) Homogeneidad de las asociaciones vegetales presentes.

DIVERSIDAD

Se revisa el efecto del desmonte, el rescate de individuos y la revegetación en el área del Proyecto, en relación con el número de especies vegetales presentes en el área de estudio. Para ello, se consideran los siguientes factores:

-) Número de especies que se distribuyen en el área de estudio.
-) Extensión del Proyecto.
-) Homogeneidad de las asociaciones vegetales presentes.

COBERTURA

Se revisa el nivel de incidencia de la ejecución del Proyecto en la cobertura vegetal existente, con base en los siguientes factores:

-) Extensión del Proyecto.
-) Superficie del terreno con vegetación que será retirada.
-) Cobertura vegetal del matorral en el área de influencia del estudio.
-) Superficie del terreno que será revegetada.

ESPECIES EN RIESGO

Se analiza el efecto de la ejecución del Proyecto en relación con la presencia de especies que pudieran encontrarse durante los trabajos de preparación, construcción y operación. Para ello se tiene en cuenta:

-) Número de especies en riesgo presentes en el área de estudio.
-) Abundancia de las especies en riesgo presentes en el área de estudio.
-) Categoría de riesgo asignado a las especies presentes.
-) Efecto de las actividades de revegetación en la conservación de las poblaciones.

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL

Se evalúa el efecto del desmonte y la revegetación, sobre la conservación de especies forestales de importancia económica. Para ello se consideran los siguientes factores:

-) Número de especies forestales de interés comercial.
-) Abundancia de las especies forestales de interés.
-) Efectividad potencial de la revegetación del sitio.
-) Ausencia de interesados en el aprovechamiento forestal del sitio.

SUCESIÓN ECOLÓGICA

Se evalúa el efecto del desmonte y la revegetación, sobre el proceso de sucesión ecológica en el ecosistema del área de influencia del estudio. Para ello se consideran los siguientes factores:

-) Valor de importancia de las especies que se distribuyen en el área de influencia del estudio.
-) Número de especies que se distribuyen en la zona.
-) Extensión del Proyecto.
-) Homogeneidad de las asociaciones vegetales presentes.

-) Superficie del terreno que será revegetada.
-) Efectividad potencial de la revegetación del sitio.

V.2.2.6 FAUNA SILVESTRE

Se analizan cuatro indicadores para evaluar el efecto del Proyecto sobre la fauna presente en la zona.

ABUNDANCIA

Se evalúan los efectos en la abundancia de fauna a consecuencia del rescate de ejemplares, desmonte, ruido generado por las actividades y operación de maquinaria, traslado de materiales y la revegetación. En la evaluación se tiene en cuenta la extensión del Proyecto, en cuanto a sus áreas operativas y la localización de fuentes emisoras de ruido.

DIVERSIDAD

Se analizan los efectos del rescate de ejemplares de fauna silvestre y la revegetación, sobre la diversidad específica de la zona. Se considera:

-) Número de especies presentes en el sitio.
-) Superficie de ocupación del Proyecto.
-) Efectividad del rescate de ejemplares, la revegetación.

ESPECIES EN RIESGO

Se analizan los efectos del rescate de individuos de fauna silvestre y la revegetación sobre la preservación de especies catalogadas en riesgo por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En la evaluación se considera:

-) Número de especies en riesgo con distribución en el área del Proyecto.
-) Superficie del terreno que conservará su cobertura vegetal natural.
-) Efectividad del rescate, revegetación y monitoreo.

CONSERVACIÓN DE HÁBITAT Y CORREDORES BIOLÓGICOS

Se revisa la incidencia de la ejecución del Proyecto en la conservación de los corredores biológicos naturales en el área de estudio, con base en los siguientes factores:

-) Diversidad de especies de fauna presentes en el área de estudio.
-) Abundancia de fauna en el área de estudio.
-) Extensión, naturaleza y características del Proyecto.
-) Persistencia del efecto de ahuyentamiento.
-) Localización de las áreas de importancia faunística.

V.2.2.7 PAISAJE

Para evaluar este aspecto se analizan dos indicadores.

INCIDENCIA VISUAL

Se estudia el efecto del Proyecto en la calidad del paisaje de la zona, considerando el valor paisajístico de la zona, la extensión del Proyecto, la visibilidad de las obras y la ejecución de actividades de restauración.

ARMONÍA VISUAL

Se analiza el efecto de la remoción de la vegetación y la construcción de las obras de las que consta el Proyecto, en la armonía y coherencia de los componentes paisajísticos.

V.2.2.8 POBLACIÓN

Se analizan los efectos del Proyecto en la población, a través de cuatro indicadores.

SALUD PÚBLICA

Se evalúan los efectos del Proyecto sobre la salud pública en los asentamientos de mayor proximidad, por posibles impactos como la generación de polvo, emisiones de gases y ruido, el traslado de materiales, la operación de maquinaria, la generación y manejo de residuos y la revegetación. Se consideran los siguientes factores en el análisis:

-)] Distancia de los asentamientos humanos más próximos al Proyecto.
-)] Densidad de habitantes de los asentamientos próximos.
-)] Duración y frecuencia de las actividades generadoras de riesgos a la salud.
-)] Efectividad potencial de la revegetación y el manejo de residuos.

CALIDAD DE VIDA

Se analiza el efecto del Proyecto sobre la calidad de vida de los habitantes de los asentamientos más próximos se considera el efecto de: 1) la creación de fuentes de trabajo y aumento de poder adquisitivo de los trabajadores contratados, 2) mejoras a las viviendas (asociado con el aumento del poder adquisitivo) y 3) la efectividad -de la revegetación y otras medidas de mitigación- de los elementos de amortiguamiento y control de los factores de perturbación del estado de confort de las personas.

La ponderación del efecto tiene en cuenta los siguientes factores:

-)] Distanciamiento del Proyecto con respecto a los asentamientos humanos.
-)] Densidad poblacional en los asentamientos humanos próximos.
-)] Duración, frecuencia y horarios de las actividades generadoras de disturbio.
-)] Número, tipo y coincidencia de fuentes generadoras de disturbio.
-)] Horarios de operación de las fuentes emisores de ruido.
-)] Intensidad de las emisiones sonoras.
-)] Número de puestos de trabajo que serán generados.

ECONOMÍA REGIONAL

Se evalúa el efecto del Proyecto en la economía regional a través del pago de impuestos por parte de El Promovente y de los empleados, y pagos a proveedores y servicios.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Se revisa el efecto de la ejecución del Proyecto en la productividad local y regional, como resultado de la contratación de personal, el suministro de insumos y el potencial productivo de los terrenos, una vez restaurados.

V.2.3 ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE IMPACTO AMBIENTAL

La selección de las actividades del Proyecto, potencialmente generadoras de efectos ambientales, se realizó con base en la experiencia del grupo consultor en la evaluación de proyectos del sector minero. Especialmente, se procuró que las actividades elegidas reunieran los siguientes atributos recomendados por León Peláez (2002):

-) *Relevancia.* Las actividades deben ser portadoras de información significativa y de real incidencia en la generación de impactos
-) *Exclusividad.* Las actividades no deben solaparse entre sí
-) *Determinabilidad.* Las actividades deben ser claramente identificables y valorables, por sí mismas

V.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.3.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

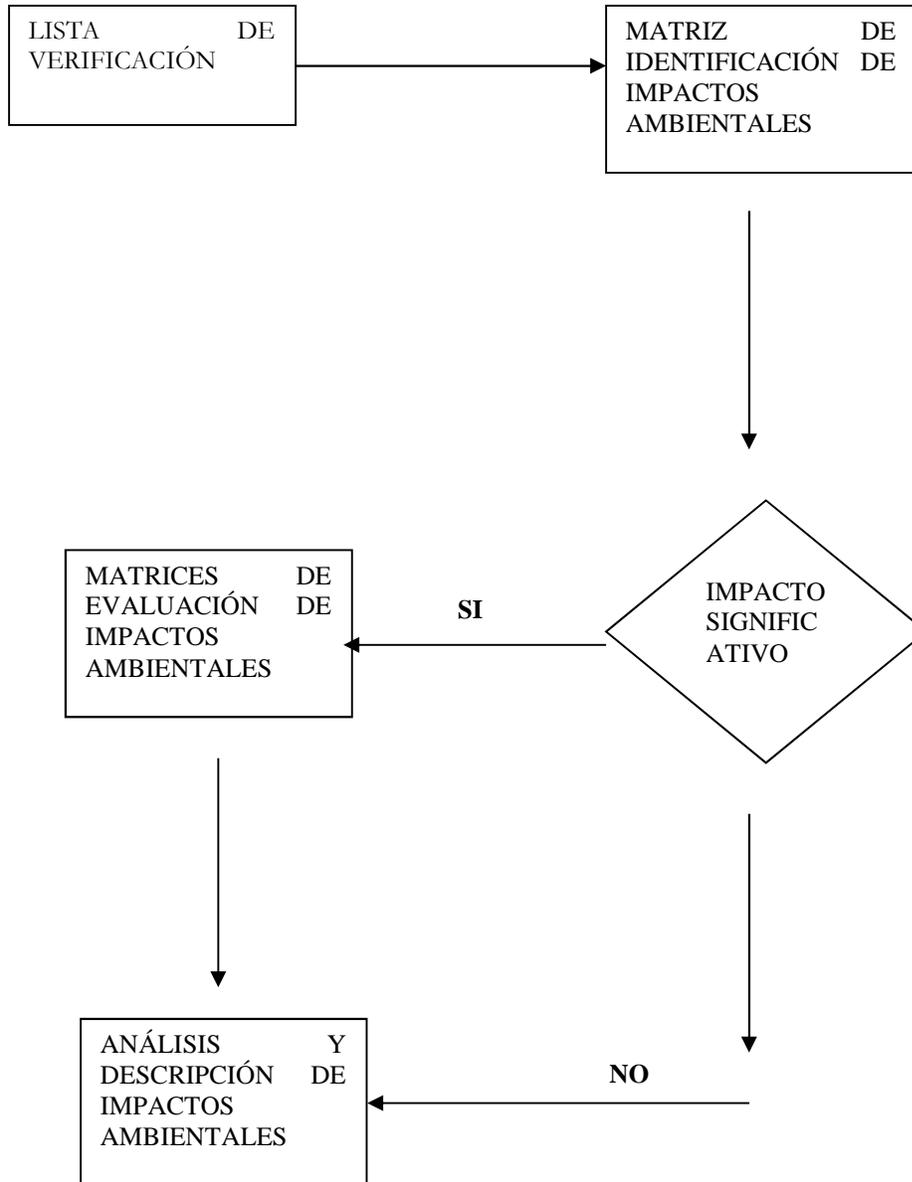
Los impactos ambientales son expresiones de una o varias facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del sistema ambiental, ya sea que se analice éste en su conjunto o en sus componentes individuales.

En cualquiera de las escalas, los efectos que se manifiestan en uno, varios o todos los factores ambientales, pueden ser caracterizados individualmente y valorarse, cualitativa o cuantitativamente, a través de una serie de atributos que aluden al modo, momento, alcance e intensidad en que ocurren.

Así, los atributos de los impactos de mayor importancia, en términos de la evaluación ambiental, constituyen los criterios de evaluación en cualquiera de las metodologías de valoración que se empleen y su definición es indispensable, en la medida en que el análisis deba someterse a escrutinio, toda vez que su conocimiento permite discernir los razonamientos que conducen al especialista a calificar de una u otra forma cada efecto determinado.

En el caso particular que se expone, con el propósito de valorar y jerarquizar los impactos ambientales identificados como potenciales, se emplearon criterios para evaluar la magnitud de los efectos.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.



Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Se identificarán los impactos ambientales y se les clasificará por etapa del proyecto, de acuerdo a las categorías enlistadas abajo. Se utilizarán matrices simplificadas para su mejor visualización de impactos y sus medidas correctoras.

Naturaleza del impacto.

Benéfico (B).

Adverso (A).

Magnitud.

Se caracterizarán los impactos adversos con una escala arbitraria del 1-5 como sigue:

1 = Inapreciable.

2 = Leve.

3 = Severo.

4 = Muy severo.

5 = Extremadamente severo.

Para el caso de los impactos benéficos, se usará la escala del 6-10, como sigue:

6.- Leve.

7.- Regular.

8.- Bueno.

9.- Muy bueno.

10.- Excelente.

Duración.

Temporal (t).

Permanente (p).

No Aplica (N/A)

Reversibilidad.

Impacto reversible (r).

Irreversible (i).

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Sí o No.

Importancia.

Nada (N).

Poca (P).

Mucha (M).

No Aplica (N/A)

Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Con respaldo en el anexo fotográfico anexo y de los estudios de campo y bibliográficos realizados y que se encuentran documentados en este manifiesto de impacto ambiental particular, el área donde se desarrollara este proyecto presenta ya alteración de origen antropogénico. Existen caminos de terracería.

En particular, el sitio donde se desarrollaran los trabajos y las instalaciones presentan baja densidad vegetación nativa, con un grado importante de alteración, por lo que se espera se no impactara sobre los componentes de flora y fauna,.

No existe impacto sobre la fauna.

El resultado de las actividades del proyecto no se verá impactado el paisaje actual del área.

Al finalizar las actividades en el área del proyecto, se procederá a remediar plantando vegetación nativa, así se mitigara los impactos sobre el suelo y relieve.

Las emisiones a la atmosfera se consideran poco significativas.

Los residuos orgánicos sanitarios que se generaran se depositaran en las fosas sépticas existentes. La basura común se enviara al relleno sanitario de Pitiquito, Sonora. Que no se verá alterado por lo generado en el proyecto.

Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

En particular, el sitio donde se desarrollaran las instalaciones de la planta no presentan vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Al finalizar las actividades en el área de la Planta ADR, se procederá a remediar plantando vegetación nativa, así se mitigara los impactos sobre el suelo y relieve.

Identificación y caracterización de los impactos.

**TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO "PLANTA ADR"
POTIQUITO, SONORA**

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACION	REVERSI- BILIDAD	MEDIDAS IMPOR- TANCIA CORREC- TORAS	IMPOR- TANCIA
HABILITACIÓN NAVE INDUSTRIAL						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	A	0	P	R	SI	N/A
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	2	T	R	SI	P
3.- GENERACION DE POLVO Y GASES DE COMBUSTION.	A	2	T	R	SI	P
4.- EROSION DEL SUELO.	A	0	N/A	R	NO	M
5.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	A	0	N/A	R	NO	N/A
6.- APROVECHAMIENTOS RECURSOS NATURALES.	A	1	T	I	SI	p
7.- UTILIZACION DE AGUA (DOMESTICO, Y PROCESO).	A	1	T	R	SI	P
8.- GENERACION DE EMPLEO.	B	10	T	R	NO	P
9.- COMPRA DE INSUMOS REQUERIDOS EN OPERACIÓN.	B	9	T	R	NO	M
10.- GENERACION DE RESIDUOS DOM	A	1	P	R	SI	P
11.- COMPRA DE COMBUSTIBLES Y ACEITES	B	9	P	R	SI	M
12.- GENERACION DE RESIDUOS DE ACEITES Y LUBRICANTES.	A	1	P	R	SI	M
13.- EFECTO SOBRE ECONOMIA LOCAL	B	8	P	I	SI	M
14.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	10	T	R	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ADVERSOS = 9, MAGNITUD PROMEDIO = 0.89 (SE CONSIDERA INAPRECIABLE)

BENEFICOS = 5 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.6 (SE CONSIDERA MUY BUENO)

PERMANENTES = 5 , TEMPORALES = 7, NO APLICA = 2

REVERSIBLES = 12 , IRREVERSIBLES = 2

**TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO “PLANTA ADR”
POTIQUITO, SONORA**

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACION	REVERSI- BILIDAD	MEDIDAS CORREC- TORAS	IMPOR- TANCIA
OPERACIÓN						
1.- GENERACION DE RUIDO.	A	2	T	R	SI	P
2.- GENERACION DE POLVO Y GASES DE COMBUSTION.	A	2	T	R	SI	P
3.-APROVECHAMIENTOS RECURSOS NATURALES.	A	1	T	I	SI	p
4.- UTILIZACION DE AGUA (DOMESTICO, Y PROCESO).	A	1	T	R	SI	P
5.- GENERACION DE EMPLEO.	B	10	T	R	NO	P
6.- COMPRA DE INSUMOS REQUERIDOS EN OPERACIÓN.	B	9	T	R	NO	M
7.- GENERACION DE RESIDUOS DOM	A	1	P	R	SI	P
8.- COMPRA DE COMBUSTIBLES Y ACEITES	B	9	P	R	SI	M
9.- GENERACION DE RESIDUOS DE ACEITES Y LUBRICANTES.	A	1	P	R	SI	M
10.- EFECTO SOBRE ECONOMIA LOCAL	B	8	P	I	SI	M
11.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	10	T	R	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ADVERSOS = 6, MAGNITUD PROMEDIO = 1.33 (SE CONSIDERA INAPRECIABLE)

BENEFICOS = 5 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.2 (SE CONSIDERA MUY BUENO)

PERMANENTES = 4 , TEMPORALES = 7, NO APLICA = 0

REVERSIBLES = 92 , IRREVERSIBLES = 2

**TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO “PLANTA ADR”
POTIQUITO, SONORA**

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACION	REVERSI- BILIDAD	MEDIDAS CORREC- TORAS	IMPOR- TANCIA
ABANDONO						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	B	8	P	I	SI	M
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	1	T	R	SI	P
3.- GENERACION DE POLVO Y GASES DE COMBUSTION.	A	1	T	R	SI	P
4.- EROSION DEL SUELO.	A	0	N/A	R	NO	M
5.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	B	10	N/A	R	NO	N/A
6.- APROVECHAMIENTOS RECURSOS NATURALES.	A	1	T	I	SI	p
7.- UTILIZACION DE AGUA (DOMESTICO, Y PROCESO).	A	1	T	R	SI	P
8.- GENERACION DE EMPLEO.	B	10	T	R	NO	P
9.- COMPRA DE INSUMOS REQUERIDOS EN OPERACIÓN.	B	9	T	R	NO	M
10.- GENERACION DE RESIDUOS DOM	A	1	P	R	SI	P
11.- COMPRA DE COMBUSTIBLES Y ACEITES	B	9	P	R	SI	M
12.- GENERACION DE RESIDUOS DE ACEITES Y LUBRICANTES.	A	1	P	R	SI	M
13.- EFECTO SOBRE ECONOMIA LOCAL	B	10	P	I	SI	M
14.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	10	T	R	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ADVERSOS = 7, MAGNITUD PROMEDIO = 0.86 (SE CONSIDERA INAPRECIABLE)

BENEFICOS = 7 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.43(SE CONSIDERA MUY BUENO)

PERMANENTES = 5 , TEMPORALES = 7, NO APLICA = 2

REVERSIBLES = 11 , IRREVERSIBLES = 3

1.- No se consideran impactos ambientales acumulativos, por ejemplo en el caso de pérdidas de cobertura vegetal causada por la ejecución del proyecto por NO EXISTIR..

2.- Los impactos ambientales de carácter residual no aplican en este proyecto, como sería el caso de pérdida de cobertura vegetal por obras permanentes, reiterando que no se da en este caso particular, toda vez que las obras son en un sitio perturbado por el mismo tipo de actividades como la que se pretende realizar. Se aclara que la vivienda de trabajadores será en Caborca, Sonora.

3.- La identificación de los impactos a generarse están descritos para el área que comprende el proyecto.

Evaluación de los impactos.

El análisis global para la evaluación integral del proceso considera ambientalmente viable a este proyecto de instalación de planta ADR, ya que, una vez analizada la información contenida en los apartados correspondientes, así como en los resúmenes de los impactos en cada una de las etapas del proyecto en comento, lo cual nos permite concluir que los impactos que se generaran, son ambientalmente bajo en costos.

Los impactos que se generaran tienen medidas de mitigación y compensación adecuadas a su magnitud y a su caracterización.

El proyecto no se encuentra en una zona geográfica bajo status de protección de ningún tipo, ya que no existen programas de manejo, inventarios de flora y fauna, ni aparecen en los listados de áreas naturales protegidas federal, estatal o municipal.

En la operación no se trabajara ni producirán sustancias peligrosas ni radiactivas.

Se identificaron 39 impactos ambientales, el 90% de ellos con sus medidas correctoras y se desglosan de la siguiente manera:

Tipo de impacto	cantidad	promedio de magnitud
Adverso	22	1.03 (entre inapreciable y leve)
Benéfico	17	9.41 (muy bueno)

Duración	cantidad
Permanente	14
Temporal	21
No Aplica	4

Reversibilidad	cantidad
De impactos	
Reversibles	31
Irreversibles	8

VI Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales.

En la actualidad, la industria minera se caracteriza por la adopción de una serie de principios fundamentales para lograr un desempeño armónico con el desarrollo sostenible. Particularmente, en lo que se refiere al medio ambiente, se han identificado diversas prácticas y estrategias que tienen como objetivo establecer un balance entre la perturbación o impactos causados por las operaciones mineras y la capacidad del sistema ambiental para recuperar sus condiciones y estabilidad.

En este sentido, una constante en la planificación de los proyectos mineros ha sido la realización de los estudios técnicos necesarios, que han aportado los elementos clave para el diseño de las operaciones y la definición de las prácticas ambientales, idóneas a cada caso, para prevenir y mitigar los efectos ambientales.

Dicho análisis detallado del contexto ambiental y el conocimiento de diversos proyectos mineros en operación, permite afirmar que este Proyecto no presenta situaciones fuera de lo común, para este tipo de actividades, que requieran de medidas especiales o tecnológicas distintas a las que actualmente se utilizan en el sector.

Así, es posible afirmar que El Promovente, ha incorporado en el Proyecto, una serie de medidas y acciones de gestión ambiental que permitirán realizar las operaciones pretendidas en concordancia con los estándares de sustentabilidad ambiental que establecen tanto la normatividad nacional como las mejores prácticas en el contexto internacional. En este sentido, cabe recordar también, que las acciones de gestión ambiental consideradas, se integrarán a los planes/programas de manejo y mitigación ambiental que en estos momentos se aplican en el proyecto.

Es importante destacar que, para los efectos adversos que se identificaron, se establecen medidas de mitigación o control, mismas que serán mencionadas más adelante. Estas medidas de mitigación que se proponen a la autoridad ambiental son de cuatro tipos:

Medidas preventivas. Orientadas a evitar la ocurrencia de efectos negativos. La implementación de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del Proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro límites aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación. Encaminadas a la atenuación de los impactos negativos, para mantenerlos en niveles de cumplimiento en el marco de la normatividad o la capacidad de carga del Sistema Ambiental

Medidas de restauración. Enfocadas a restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente, forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control. Establecidas para asegurar que las actividades se desarrollen en las circunstancias planeadas y no excedan las condiciones de aceptabilidad establecidas por el proyecto, o por la autoridad. Las medidas de control permitirán autoevaluarse y evaluar las medidas propuestas para identificar eventos que requieran modificaciones o mejoramientos en las medidas. Algunas de las medidas identificadas y propuestas tienen aplicación general, es decir, poseen efectos favorables para la prevención o atenuación de impactos en más de un factor ambiental;

otras, en cambio, son específicas a un solo factor ambiental, algún componente u obra del Proyecto, o alguna etapa de éste.

Adicionalmente, se incluyen medidas orientadas a la prevención o mitigación de efectos asociados con actividades que, aunque no fueron consideradas relevantes en la evaluación por no generar impactos probables, significativos, acumulativos o residuales, se integran al conjunto de acciones previstas por la empresa.

VI.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del Proyecto (presentada en el Capítulo V de este documento), se analizaron las medidas de control con probabilidades efectivas de aplicación durante cada una de las etapas del desarrollo.

El presente capítulo tiene como objetivo el indicar que acciones se implementarán con el fin de prevenir y mitigar los impactos ambientales potenciales identificados y, en su caso, rehabilitar o compensar las condiciones prevalecientes en el predio, previamente al desarrollo del Proyecto.

Cabe destacar que las acciones de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto en evaluación, se integrarán a las medidas y planes (programas) de mitigación ambiental -ya operativos- considerados como parte del trabajo que El Promovente lleva a cabo actualmente o considera aplicar a futuro, durante la etapa de cierre (clausura) de sus actividades.

Así, con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales potenciales a generarse por el Proyecto, se recapitula y proponen una serie de medidas de mitigación, mismas que serán supervisadas y evaluadas –en primera instancia- por el responsable técnico designado por el Promovente. Las medidas y acciones de control propuestas se mencionan a continuación.

Medidas preventivas.

El Promovente creara un cuerpo de vigilancia ambiental interno, quien será el responsable de vigilar, en todo tiempo, el cumplimiento de los términos y condicionantes a los cuales quede sujeto el proyecto.

- 1.- En el área de operación, se evitara la emisión de partículas que queden suspendidas en el aire.
- 2.- El acarreo de material entre el lote al patio de almacenamiento temporal, serán monitoreadas para evitar derrames en su trayecto.
- 3.- Para evitar. Que especies animales ingresen al área de beneficio se instalara una cerca protectora (malla ciclónica).
- 4.- La operación del proyecto será a intervalos de tiempo espaciados lo suficientemente amplios, como para evitar la exposición excesiva y continua del ruido.
- 5.- A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo (en su caso).
- 6.- En las áreas que vaya siendo posible se irán remediando parcialmente a fin de mitigar los impactos generados, trasplantando a su lugar original tales especies y otras que se adapten a las condiciones climáticas del área.

- 7.- En relación a las emisiones de gases de combustión de maquinaria y equipo, se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.
- 8.- Los trabajadores contarán con el equipo de seguridad adecuado en el área de trabajo.

ETAPA INSTALACIÓN DE EQUIPO

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
generacion de ruido	adverso	a efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operacion, se ejercera un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	este impacto es temporal y completamente controlable
generacion de polvo y gases de combustion	adverso	en el area de trabajo, se evitara la emision de particulas que queden suspendidas en el aire. el acarreo de material entre el lote minero a la planta de beneficio, seran monitoreadas para evitar derrames en su trayecto, aun cuando la distancia es muy reducida.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las normas vigentes
modificacion del paisaje	adverso	durante las etapas anteriores el paisaje ya se transformó. la modificacion al final del proyecto se vera beneficiada por el programa de reforestacion que se implementara con las especies de flora nativas rescatadas y/o especies adaptativas.	al finalizar el proyecto, el area se vera favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
aprovechamiento de recursos naturales	adverso	se implementaran las medidas de mitigacion que se detallan en cada uno de los casos particulares como lo es el agua.	ya estan contempladas las acciones en lo particular.
utilizacion de agua (domestico y sanitarios)	adverso	se considera un consumo muy bajo para este rubro, por lo que no se considera causara problemas de desabasto en los lugares de toma de agua.	este impacto es casi nulo por el bajo consumo que se tendrá.
generacion de empleo	benefico	eventualmente participara personal que laborara en las distintas etapas, sin cuantificar el numero de personal calificado y no calificado como apoyo en las actividades.	este impacto es benefico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo considerando ante todo conservar el arraigo de sus habitantes.
generacion de residuos domesticos y de construccion	adverso	durante la operación del proyecto se depositara los residuos sólidos domesticos (no peligrosos) en recipientes adecuados en lugares estrategicos, para disponerlos en el relleno sanitario de Pitiquito.	por la naturaleza del proyecto no se considera un impacto residual a considerar.
compra de combustibles y aceites lubricantes	benefico	el combustible a utilizar es diesel, el cual se almacenara en un recipiente adecuado. se transportara en carros tanque especializados en el acarreo de este combustible, mismos que descargarán en la maquinaria y los equipos directamente. se estima utilizar 300 litros diarios.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la poblacion de Empalme generara derrama economica en la zona del proyecto

generacion de residuos de aceites y lubricantes	adverso	el mantenimiento y/o reparacion de la maquinaria y equipo se hara exclusivamente en un solo lugar, expresamente seleccionado, mismo que contara con un area debidamente impermeabilizada y equipada para la recoleccion de grasas y lubricantes de desecho. estos se almacenaran en recipientes con tapa y etiquetados, mismos que se enviarian a su disposicion final por parte de una empresa especializada.	una empresa especializada se encargara de la disposicion de los aceites y grasas lubricantes en los centro de confinamiento autorizados
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benefico	se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, asi como durante la operaci3n del mismo. se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	estas acciones redundaran en el desarrollo de un entorno mas limpio y ordenado y estara vajo el programa de vigilancia ambiental y su cabal cumplimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
migración de fauna	adverso	Respecto a la migración de especies de fauna, se dejaran zonas sin afectar para que se resguarden y puedan convertirse en refugio y sitios de apareamiento.	al finalizar el proyecto, la fauna volverá a su ambiente original
generación de ruido	adverso	A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Se equiparan con dispositivos de amortiguamiento de ruido la maquinaria a utilizar,	este impacto es temporal y completamente controlable
generación de polvo y gases de combustión	adverso	Está contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emisión de gases de combustión por falta de mantenimiento. En el caso de la generación de polvos en los caminos de acceso, se continuaran los riegos con agua de proceso a fin de mitigarlos. Se prevé que el personal en todo momento contara con los equipos de seguridad para su protección.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las no vigentes
erosión del suelo	adverso	No aplica	No aplica
modificación del paisaje	adverso	No aplica.	Al finalizar el proyecto, el área se verá favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
aprovechamiento de recursos naturales	adverso	Se implementaran las medidas de mitigación que se detallan en cada uno de los casos particulares como lo son el agua y los minerales.	ya están contempladas las acciones en lo particular
utilización de agua (domestico sanitario de proceso)	adverso	Se considera un consumo que puede ser controlable por los represas y derechos de agua que ya cuenta la empresa Promovente, por lo que no se considera causara controversia el tema del agua.	Este impacto es se mitigara con la recirculación del agua al proceso.
generación de empleo	benéfico	Eventualmente participara personal que laborara en las distintas etapas, sin cuantificar el número de personal calificado y no calificado como apoyo en las actividades.	Este impacto es benéfico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo disponibles, considerando ante todo conservar el arraigo de sus habitantes.

compra de insumos requeridos en operación	benéfico	Se realizaran en el municipio de Pitiquito, Sonora.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la población de Pitiquito y generara derrama económica en la zona del proyecto
generación de residuos domésticos	adverso	durante la operación del proyecto se depositara los residuos sólidos domésticos (no peligrosos) en recipientes adecuados en lugares estratégicos, para disponerlos en Pitiquito, Sonora,	por la cantidad de residuos a generar este impacto no se considera relevante
compra de combustibles y aceites lubricantes	benéfico	El combustible a utilizar es diésel, el cual se almacenara en un recipiente adecuado. Se transportara en carros tanque especializados en el acarreo de este combustible, mismos que descargarán en la maquinaria y los equipos directamente. Se estima utilizar 300 litros diarios.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en Pitiquito y generara derrama económica en la zona del proyecto
generación de residuos de aceites y lubricantes	adverso	el mantenimiento y/o reparación de la maquinaria y equipo se hara exclusivamente en un solo lugar, expresamente seleccionado, mismo que contara con un area debidamente impermeabilizada y equipada para la recolección de grasas y lubricantes de desecho. estos se almacenaran en recipientes con tapa y etiquetados, mismos que se enviaran a su disposición final por parte de una empresa especializada.	una empresa especializada se encargara de la disposición de los aceites y grasas lubricantes en los centro de confinamiento autorizados
efecto sobre economía local y regional	benéfico	este proyecto proporcionara derrama económica y bienestar en la calidad de vida para los habitantes vecinos al proyecto, por la generación de empleos y la compra de insumos, por parte de la industria minera ahí instalada.	Este impacto es benéfico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo disponibles, considerando ante todo conservar el arraigo de sus habitantes.
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benéfico	Está contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emisión de gases de combustión por falta de mantenimiento. Se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	Estas acciones redundaran en el desarrollo de un entorno más limpio y ordenado y estará bajo el programa de vigilancia ambiental y su cabal cumplimiento.

ETAPA DE ABANDONO.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
migración de fauna	benefico	después de se restituya la cubierta vegetal, la fauna migrara de nuevo a la zona para crear los nichos de reproducción	al finalizar el proyecto, la fauna volvera a su ambiente original
generación de ruido	adverso	a efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercera un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	este impacto es temporal y completamente controlable
generación de polvo y gases de combustión	adverso	los equipos y maquinaria a utilizar antes de ingresar al proyecto se les dara mantenimiento preventivo y correctivo a fin de evitar las emanaciones innecesarias de gases de combustión. los caminos de acceso se les dara mantenimiento constante a fin de evitar la contaminación por polvo.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las normas vigentes
erosión del suelo	adverso	dada la escasa y en general nula existencia de la capa edáfica, en el área de instalación de planta de beneficio se procedera a recuperar la mayor parte posible para su uso posterior en actividades de restauración del sitio. en esta etapa no se requiere desmontar. al finalizar las actividades, se plantara vegetación nativa, así se mitigara los impactos sobre el suelo y relieve.	se aplicara un programa de prevención y recuperación de suelos, previa autorización o visto bueno por parte de la delegación de semarnat
modificación del paisaje	benefico	durante las etapas anteriores el paisaje ya se habra transformado. la modificación al final del proyecto se vera beneficiada por el programa de reforestación que se implementara con las especies de flora nativas rescatadas y/o especies adaptativas.	al finalizar el proyecto, el area se vera favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
aprovechamiento de recursos naturales	benefico	se implementaran las medidas de mitigación que se detallan en cada uno de los casos particulares como lo es el agua.	ya estan contempladas las acciones en lo particular
utilización de agua (doméstico y sanitarios)	adverso	se considera un consumo muy bajo para este rubro, por lo que no se considera causara problemas de desabasto en los lugares de toma de agua.	este impacto es casi nulo por el bajo consumo que se tendra, el agua
generación de empleo	benefico	se continuara utilizando mano de obra local durante las operaciones de restauración y abandono, aun cuando esta etapa es corta y temporal, se considera benefica durante el desarrollo.	este impacto es benefico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo disponibles, considerando ante todo conservar el

			arraigo de sus habitantes.
compra de insumos requeridos en abandono	benefico	se realizaran en el municipio de Pitiquito, Sonora.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la poblacion de Pitiquito y generara derrama economica en la zona del proyecto
generacion de residuos domesticos	adverso	durante la operación del proyecto se depositara los residuos sólidos domesticos (no peligrosos) en recipientes adecuados en lugares estrategicos, para disponerlos en el relleno sanitario de Pitiquito, Sonora,	por la cantidad de residuos a generar este impacto no se considera relevante
compra de combustibles y aceites lubricantes	benefico	el combustible a utilizar es diesel, el cual se almacenara en un recipiente adecuado. se transportara en carros tanque especializados en el acarreo de este combustible, mismos que descargarán en la maquinaria y los equipos directamente. se estima utilizar 300 litros diarios.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la poblacion de Pitiquito y generara derrama economica en la zona del proyecto
generacion de residuos de aceites y lubricantes	adverso	el mantenimiento y/o reparacion de la maquinaria y equipo se hara exclusivamente en un solo lugar, expresamente seleccionado, mismo que contara con un area debidamente impermeabilizada y equipada para la recoleccion de grasas y lubricantes de desecho. estos se almacenaran en recipientes con tapa y etiquetados, mismos que se enviarian a su disposicion final por parte de una empresa especializada.	la empresa surtidora de aceite nuevo se encargara de la disposicion de los aceites y grasas lubricantes en los centro de confinamiento autorizados
replantacion de especies de flora regional	benefico	la cubierta vegetal será restaurada en la mayor parte de los sitios afectados por las operaciones.	al finalizar el proyecto, el area se vera favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
retiro de maquinaria y equipo	benefico	ya que los equipos de corte son faciles de desmontar y no se contempla la construccion de obra civil mayor. las actividades que se realizaran son dejar el escenario del proyecto lo mas cercano posible al original, considerando que los impactos a la topografia, geologia superficial y profunda, son irreversibles parcialmente.	esta etapa es previa a la de revegetacion y restitution del sitio del proyecto, sin duda una de las principales del proyecto.
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benefico	esta contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emision de gases de combustion por falta de mantenimiento. se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, asi como durante la operación	estas acciones redundaran en el desarrollo de un entorno mas limpio y ordenado y estara bajo el

		del mismo. se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	programa de vigilancia ambiental y su cabal cumplimiento.
--	--	--	---

VI.2 Impactos residuales.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA-LEPE) señala, en su artículo tercero, fracción X que un impacto ambiental residual es “el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”.

Así tenemos que el carácter residual de un impacto se define por la persistencia y la irreversibilidad del efecto, incluso cuando han sido aplicadas medidas de mitigación.

Para el presente Proyecto, se hizo –además del análisis de impactos presentado en el capítulo V del presente documento- un ejercicio de identificación de impactos ambientales residuales, esta identificación es producto de un nuevo análisis de impactos potenciales considerando un escenario del Proyecto en el cual las medidas de mitigación, planteadas en este mismo Capítulo VI, fueron aplicadas de manera eficaz.

La evaluación para identificar impactos residuales del Proyecto se concentró en los impactos significativos identificados, esto se debió a que los impactos identificados como no significativos se verán reducidos en su importancia y magnitud al aplicar las medidas correspondientes.

Como resultado de dicho análisis se obtuvo que, en un escenario en el cual las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas, fueron aplicadas eficazmente, los impactos residuales del Proyecto se limitan a aquéllos que han sido calificados como permanentes, irreversibles y con poca o nula probabilidad de control; es decir, que:

Se manifiestan permanentemente; y No existen medidas de mitigación factibles, efectivas o suficientes que permitan garantizar la integridad estructural y funcional del factor ambiental afectado.

Atendiendo a estos criterios, se considera que uno de los impactos proyectados a partir de las actividades del Proyecto se puede suponer como residual:

Modificación del relieve.

VI.2.1 Modificación del Relieve.

No aplica a este proyecto.

VI.2.2 Otros Impactos.

No se tienen identificados en este proyecto.

VII. Pronósticos Ambientales.

El presente capítulo es el resultado del escenario derivado de la implantación del Proyecto en el sitio, considerando las acciones que pueden provocar impactos a cada uno de los elementos que conforman el medio.

Para la construcción del escenario se tomaron en cuenta tanto los posibles impactos del Proyecto que han sido identificados y valorados en el Capítulo V, así como las medidas propuestas para su prevención y/o atenuación incluidas en el Capítulo VI del presente estudio.

El propósito de bosquejar pronósticos del comportamiento ambiental de un sistema biofísico ante la inserción de un Proyecto, consiste en plasmar los escenarios futuros potenciales, con y sin la influencia del Proyecto e identificar el conjunto de cambios y factores ambientales críticos que deben atenderse con previsión para lograr que las alteraciones estructurales y funcionales del ambiente sean mínimas y compatibles con el uso productivo pretendido.

Dicha revisión considera los pronósticos ambientales que se tendrían para el sitio, bajo tres condiciones hipotéticas:

Si no se realiza el Proyecto.

Con el Proyecto pero sin aplicar medidas de prevención y mitigación.

Con el Proyecto, aplicando medidas de mitigación.

En los dos últimos casos se tienen en cuenta los atributos de los impactos potenciales identificados y evaluados; así como el conocimiento y predicción respecto de la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas.

El objetivo del análisis es presentar una visión clara de lo que será el ambiente resultante por el desarrollo del Proyecto tomando en cuenta los elementos adicionales con potencial para causar impactos ambientales.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El escenario sin Proyecto establece la continuidad del estado basal de la zona, descrito en el capítulo IV de este Documento, cuya evolución dependerá básicamente de la tendencia de los procesos de cambio identificados en la zona de estudio.

Aunque se considera que dicha tendencia puede variar, se ha tenido cautela en su valoración, ya que al carecer de certidumbre sobre la ocurrencia de factores de cambio o elementos disruptivos del ambiente ajenos a la empresa, no es posible vislumbrar escenarios potenciales exactos.

El presente proyecto, si no se realizara no cambiaría el escenario actual, ya que las naves industriales ya están construídas y el sitio a perturbado.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El presente proyecto, si no se realizara no cambiaría el escenario actual, ya que las naves industriales ya están construídas y el sitio ya perturbado

VII.2.1 Incremento en la concentración de partículas suspendidas en el aire.

A escalas local y puntual, la calidad del aire en el área donde se situará el Proyecto se verá afectada negativamente como consecuencia del uso de caldera y sus emisiones de gases de combustión.

Sin embargo, este incremento en la generación de partículas será temporal y reversible al finalizar el Proyecto, incluso sin la aplicación de medidas de mitigación, toda vez que la localización de las actividades en una zona abierta y amplia, favorecerá la dispersión y atenuación de las concentraciones de partículas suspendidas.

A nivel del Sistema Ambiental definido para el Proyecto, no serán perceptibles estas alteraciones en la calidad del aire.

VII.2.2 Incremento en la concentración de gases contaminantes.

La generación y concentración de gases, resultante de la combustión en los vehículos de transporte y maquinaria, podría manifestarse durante la etapa de operación.

Los gases contaminantes que se emitan (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y bióxido de azufre) se dispersarán naturalmente debido a que el emplazamiento del Proyecto estará dado en un espacio abierto y desaparecerán una vez que cesen las actividades que lo originan. Por lo anterior, sin medidas de mitigación, el impacto se considera de significancia Moderada.

VII.2.3 Incremento en los niveles de ruido del sitio.

La ejecución del Proyecto ocasionará el incremento en los niveles de emisión sonora como consecuencia de la operación de maquinaria en la etapa de operación, acarreo de material así como el traslado de personal; y al igual que las emisiones de polvos, serían temporales y totalmente reversibles. Dada su persistencia durante las actividades de operación, el impacto es calificado con significancia Mínima.

El incremento de los niveles de ruido se manifestará de manera intermitente a una escala puntual y local, pero no en el contexto regional; asimismo la perturbación ambiental asociada será reversible y cesará completamente cuando concluya la vida útil del Proyecto.

VII.2.4 Emisión de vibraciones.

No se prevee esta situación.

VII.2.4 Aspectos socioeconómicos.

El Proyecto generará más empleos de forma para habitantes de las localidades aledañas, lo cual implicará un incremento en su capacidad adquisitiva y por tanto, una mejora en la calidad de vida traducida en mejor vivienda, salud, recreación y educación.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

El escenario ambiental de Proyecto considerando la aplicación de las medidas recomendadas en el capítulo VII de este estudio –y de continuar con aquellas que se aplican desde las etapas iniciales de los trabajos por parte del Promovente, supone el restablecimiento paulatino de la mayoría de los factores ambientales alterados, de manera que sus atributos ecológicos podrán regresar a un estado de función y estructura parcialmente comparable a los encontrados en el escenario sin Proyecto.

VII.4 Programa de Manejo Ambiental.

El Programa de Manejo Ambiental representa la directriz fundamental para el desarrollo de estrategias que atiendan los impactos potenciales detectados en las fases anteriores de desarrollo del Proyecto, con el fin de lograr que el Proyecto evaluado se integre de manera adecuada a su entorno o área de influencia. Tales estrategias deben responder en su definición, al cómo, cuándo y dónde se establecerán o implementarán, y serán formuladas para cada impacto, no para cada actividad, ya que se pretende atender (prevenir, mitigar, corregir, compensar) directa o indirectamente al primero.

Invariablemente la ejecución de todo proyecto de desarrollo introduce cambios en los componentes del medio biofísico que, en mayor o menor escala, influyen en la calidad ambiental de las áreas donde inciden las obras o actividades realizadas.

Algunos de dichos efectos pueden ser ineludibles, pero otros más son previsibles y pueden evitarse o bien, atenuarse o compensarse si el proyecto está adecuadamente planificado. Así, un proyecto bien planeado que considere oportunamente la prevención y mitigación de los impactos ambientales desde las primeras fases de selección de áreas y diseño de obras, suele tener un balance costo-beneficio ambiental potencialmente positivo que lo hace viable técnica, ambiental y financieramente.

Una vez que un proyecto es autorizado en materia de impacto ambiental, el desafío consiste en asegurar su sustentabilidad, garantizando que las medidas de prevención, mitigación, control y compensación establecidas, se cumplan efectivamente.

Para ello, es preciso que dentro de la propia planificación del proyecto, la empresa promotora prevea y diseñe un plan específico o Programa de Manejo Ambiental que asegure la correcta y oportuna implantación de las acciones y aporte los mecanismos adecuados para evaluar su efectividad.

VII.4.1 Objetivos.

El objetivo general del Programa de Manejo Ambiental del Proyecto consiste en:

Aportar el instrumento programático y los mecanismos de seguimiento y control que permitan asegurar que el desarrollo del proyecto y las actividades asociadas con éste, así como las medidas de prevención, mitigación, control y compensación ambiental establecidas, se ajusten satisfactoriamente a los criterios de sustentabilidad y protección ambiental señalados por la normatividad y autoridad en la materia.

De manera particular, la meta que se espera alcanzar con la adopción del programa consiste en: Proveer los mecanismos que faciliten el cumplimiento, seguimiento y verificación de la coherencia y eficacia de las medidas de gestión ambiental del Proyecto.

Para lograr lo anterior, el Programa de Manejo Ambiental se constituirá como un instrumento rector de la empresa y orientará los trabajos del responsable ambiental designado al Proyecto, permitiendo:

Identificar oportunamente las actividades del Proyecto que deben someterse a supervisión especial, para garantizar su correcto desarrollo y la mitigación de sus efectos negativos.

Reconocer con antelación las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que deben implementarse para asegurar la sustentabilidad del Proyecto, así como el momento y lugar de su ejecución.

Conocer los métodos, mecanismos e indicadores de seguimiento y monitoreo que deben aplicarse para verificar el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas y realizar la correcta evaluación y documentación de su efectividad.

Aplicar correctamente los métodos de registro y documentación de acciones para validar el cumplimiento de las medidas.

Identificar, reportar, ajustar y corregir cualquier desviación en el desarrollo del proyecto o la aplicación de las medidas ambientales.

Gestionar oportunamente los recursos financieros necesarios para la implementación de las medidas ambientales y asegurar su oportuna disponibilidad.

VII.4.2 Alcances.

Especialmente, el Programa de Manejo Ambiental se desarrollará en dos niveles de alcance:

El área de influencia directa del Proyecto, referida a la superficie de 200 metros cuadrados

El área de influencia indirecta de las actividades del Proyecto, que abarca el sistema ambiental, con 500 metros cuadrados de superficie dentro del cual podrán manifestarse algunos efectos indirectos del Proyecto.

El alcance temporal del plan se corresponde con la vida útil del Proyecto, prevista en un horizonte de dos años, más el tiempo requerido para la restauración de las áreas afectadas.

Con el propósito de que el objetivo y metas del plan se cumplan satisfactoriamente, es necesario que el responsable ambiental del Proyecto tenga pleno y claro conocimiento de: (i) la línea base ambiental del sitio y sistema ambiental; (ii) los impactos ambientales que pueden esperarse por el desarrollo de las actividades; y (iii) las medidas de prevención, mitigación y control que deberán ser oportunamente implementadas por la empresa.

Tabla VII.2 Catálogo de medidas ambientales por línea estratégica del proyecto.

No.	LÍNEA ESTRATÉGICA	MEDIDA	TIPO	ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN*	
				O	A
1	Todos	Asignar un responsable ambiental del Proyecto que implemente la ejecución del Plan de Manejo Ambiental y realice la supervisión y vigilancia.	Control		
2	Todos	Colocar señalización preventiva, restrictiva o informativa para seguridad del personal o habitantes locales.	Prevención, Control		
3	Todos	Implementar el Programa de Monitoreo Ambiental del Proyecto.	Control		
4	Aire, Ruido, Fauna	Aplicar un programa permanente de supervisión operativa y mantenimiento preventivo a todos los equipos, vehículos y maquinaria, que asegure su funcionamiento en condiciones óptimas en materia de emisiones de ruido y gases de combustión.	Prevención, Control		
5	Aire, Suelo, Agua	Recuperar el suelo fértil de las áreas de ocupación del proyecto y asegurar su conservación en un sitio que no obstruya las escorrentías naturales y que tenga las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del suelo por efecto del aire o lluvia.	Mitigación		
6	Suelo	Reincorporar a las áreas que serán restauradas el suelo fértil recuperado y conservado.	Restauración		
7	Aire	Realizar la aspersión de caminos en temporada de estiaje.	Prevención		
8	Aire	Establecer, en caso necesario, un programa de monitoreo de la calidad del aire.	Control		
9	Suelo	Asegurar que las actividades de desmonte se ajusten a la superficie autorizada y sin afectar áreas innecesarias para el desarrollo del proyecto.	Control		
10	Suelo, Agua	Construir obras de control de escurrimientos para canalizar la escorrentía hacia drenes naturales.	Mitigación		
11	Agua	Construir, en caso necesario, obras de sedimentación y retención que mitiguen cualquier incremento en los niveles de sedimentación de los escurrimientos y arroyos aguas abajo.	Mitigación		
12	Suelo, Agua	Asegurar que no se realicen actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos para el desmonte y deshierbe del terreno.	Prevención		
13	Suelo	Trocear los residuos vegetales del desmonte que no se utilicen y esparcirlos en sitios	Mitigación		

		seleccionados para facilitar su integración al suelo.	
14	Suelo, Agua	Disponer contenedores para residuos sólidos municipales y trasladarlos periódicamente al sitio de disposición final que indique la autoridad local.	Mitigación
15	Suelo, Agua	Integrar las actividades del Proyecto al plan interno de control y manejo de los distintos tipos de residuos que generen las actividades.	Control
16	Suelo, Agua	Colocar letrinas portátiles para uso de los trabajadores y asegurar su mantenimiento y limpieza regular por la empresa prestadora del servicio.	Prevención
17	Suelo, Agua	No disponer de aguas residuales sanitarias en el sitio del proyecto.	Control
18	Suelo, Agua	Almacenar temporalmente los residuos peligrosos que generen las actividades en tambos metálicos y contratar una empresa autorizada para su traslado y disposición final.	Control
19	Suelo, Vegetación	Previamente a la reforestación, practicar pruebas de fertilidad del suelo, capacidad de intercambio catiónico, conductividad eléctrica y salinidad. En caso necesario aplicar prácticas de mejoramiento.	Control
23	Flora y Fauna	Previamente al desmante, realizar el rescate de individuos vegetales, semillas y vertebrados terrestres, especialmente de los pertenecientes a especies catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Prevención
24	Flora	Recolectar antes del desmante, semillas y partes vegetativas de ejemplares de <i>Guaiacum coulteri</i>	Prevención
25	Flora	Rescatar y reubicar los individuos de <i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> , <i>Stenocereus thurberi</i> y del género <i>Mammillaria</i> que presenten tamaños adecuados que permitan su sobrevivencia y buen desarrollo.	Mitigación
26	Flora	Habilitar un vivero para el resguardo de los individuos vegetales rescatados y la producción de planta para las actividades de reforestación.	Control
27	Flora y Fauna	Antes del inicio de las actividades del Proyecto, capacitar a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre; prohibir la caza o extracción de ejemplares de cualquier especie.	Prevención
28	Flora y Fauna	Realizar el desmante de manera gradual para permitir el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrarse aún en el sitio.	Prevención

29	Fauna	Mantener una supervisión permanente del desmonte, para evitar la afectación de cualquier individuo de fauna silvestre.	Control	
30	Todos	Diseñar y ejecutar un Plan de Restauración y Reforestación de las áreas afectadas que, de acuerdo con los resultados de la evaluación de reservas minerales, no tengan uso futuro.	Restauración	
*Etapa de implementación = ; O: Operación; A: Cierre.				

VII.4.3 Estrategia de manejo ambiental.

Con base en la identificación de los impactos ambientales del Proyecto, pero especialmente considerando aquéllos de mayor relevancia por su incidencia en factores ambientales sensibles al desarrollo de las actividades pretendidas, el Programa de Manejo Ambiental se desenvuelve en torno a dos líneas estratégicas de acción.

Cada línea de acción está conformada por dos programas particulares, los cuales poseen objetivos específicos, enfocados a la supervisión y monitoreo del Proyecto, o a la prevención y mitigación de los efectos negativos sobre factores ambientales críticos.

Líneas estratégicas de acción y programas ambientales.

LÍNEA ESTRATÉGICA	FACTOR AMBIENTAL	PROGRAMA AMBIENTAL
Reptiles	Todos	Programa de Monitoreo y Supervisión Ambiental
Conservación y Gestión Ambiental	Flora y Fauna silvestres	Programa de Rescate y Conservación Programa de Restauración y Reforestación

Si bien los programas ambientales podrán ejecutarse y evaluarse independientemente, es a través de su integración como parte del Programa de Manejo Ambiental, que será posible realizar un completo seguimiento y evaluación a la implementación del Proyecto, facilitando a las instancias de supervisión, ya sea de la empresa o de la autoridad ambiental, la comprobación del cumplimiento de las medidas y estándares ambientales establecidos para minimizar las afectaciones de las actividades autorizadas.

VII.4.3.1 Programa de Monitoreo y Supervisión Ambiental.

Programa de Monitoreo Ambiental.

Para garantizar que el cambio de uso de suelo y las actividades del Proyecto se realicen con el mayor cuidado y se prevengan o minimicen sus impactos, las actividades del Proyecto se integrarán a la supervisión que se lleva a actualmente en las instalaciones del proyecto, en la región mediante el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

El objetivo de este Programa, es verificar la efectividad de las medidas preventivas, de control y de mitigación, diseñadas para cada una de las etapas y fases de desarrollo del proyecto actual.

El programa tiene los siguientes objetivos:

Identificar las condiciones topográficas del área de afectación, antes del inicio de cualquier obra o actividad tendiente al desarrollo del Proyecto.

Reconocer la calidad del agua existente.

Cuantificar las condiciones y cobertura de la vegetación en el área del Proyecto y su zona de influencia, antes de iniciar cualquier tipo de obras o actividades.

Delimitar los pasos o corredores de fauna que se desarrollen dentro del área, así como la interrelación que los mismos tengan hacia la zona de influencia del Proyecto y al sistema ambiental que los alberga.

Cuantificar las emisiones en las diferentes áreas de operación y sus alrededores.

Detectar las tendencias de afectación de los componentes del medio ambiente en el corto y mediano plazo.

Identificar con oportunidad la ocurrencia de cualquier cambio ambiental adverso y reconocer sus causas así como proponer las medidas y acciones correctivas para su mitigación.

Promover, con base en los resultados del programa y las evaluaciones periódicas que se realicen, el establecimiento de nuevas medidas correctivas o de mitigación en caso de que las adoptadas no sean adecuadas o suficientes.

Evaluar y mejorar el desempeño ambiental del Proyecto.

En términos generales, el programa se enfocará en la evaluación del comportamiento de los indicadores ambientales de mayor relevancia.

La ejecución del programa se organiza en cuatro líneas de acción:

Calidad del agua (superficial y subterránea);

Condiciones del suelo;

Calidad del aire;

Monitoreo biológico.

Monitoreo de la calidad del agua

Se orienta a evaluar la calidad del agua en el área del Proyecto y sus inmediaciones.

El propósito del monitoreo es verificar -periódica y sistemáticamente- los parámetros que determinan la calidad del recurso, a efecto de determinar si las actividades autorizadas contribuyen con el aporte de contaminantes o sedimentos excesivos.

En caso de que durante la ejecución del Proyecto se observen desviaciones en la calidad del agua que indiquen la existencia de fuentes de contaminación atribuibles a las actividades, se identificará la fuente y se aplicarán las medidas correctivas que remedien la situación de forma expedita, de acuerdo con la naturaleza de la contaminación.

Monitoreo de suelo.

La implementación de un monitoreo del suelo se orienta a evaluar las condiciones del recurso edáfico en relación con su protección y la prevención de la erosión y la depositación de contaminantes en el suelo.

Su desarrollo, a través de campañas prospectivas periódicas, aportará información base de referencia que permitirá establecer si las acciones de prevención son suficientes.

Monitoreo de la calidad del aire.

El objetivo de monitorear la calidad del aire consistirá en cuantificar técnicamente la concentración de partículas suspendidas (PM10 y PM2.5) y de gases de combustión en el perímetro del Proyecto.

La implementación de este monitoreo aporta información de referencia que permitirá determinar la efectividad de las medidas establecidas para prevenir y atenuar cualquier situación de contaminación del aire, como consecuencia del desarrollo de las actividades del Proyecto.

En el caso de que los resultados que se obtengan indiquen que las actividades causan niveles de contaminación (PST o gases de combustión) que excedan los valores considerados como aceptables en el área de influencia, se adoptarán medidas correctivas pertinentes.

Monitoreo biológico.

El monitoreo biológico se enfocará en la evaluación de tres rubros:

Éxito (sobrevivencia) del trasplante de vegetación rescatada y reubicada.

Monitoreo de la reforestación.

Monitoreo de fauna silvestre.

Para determinar el índice de sobrevivencia del trasplante de vegetación se realizarán monitoreos posteriores a la plantación. Al cabo de los tres primeros meses se realizará la primera evaluación del estado del éxito del rescate.

Como parte del monitoreo se evaluará la condición de los ejemplares trasplantados, tomando como referencia la información documentada sobre su estado previamente a la extracción. Las evaluaciones serán cuantitativas y cualitativas, conforme a los siguientes indicadores:

Crecimiento.

Enfermedades.

Presencia de rebrotes de hojas.

Crecimiento de ramillas.

Si los indicadores de éxito en esta primera evaluación resultan satisfactorios, se harán monitoreos trimestrales, semestrales y anuales, durante los siguientes cinco años. En virtud de la naturaleza de los trabajos de rescate, entre los indicadores a considerar, los más relevantes son:

Especies y número de ejemplares rescatados.

Especies y número de ejemplares trasplantados.

Índice de sobrevivencia de los ejemplares trasplantados por especie.

Especies y número de plantas producidas en vivero.

Si como resultado de esta primer evaluación del monitoreo se observa que la supervivencia de los ejemplares reubicados es menor al 70 % adoptarán acciones emergentes:

Determinar las causas de la mortalidad (estrés post-plantación, manejo inadecuado, enfermedad u otras).

En caso de que los ejemplares hayan muerto por alguna infección o parasitosis, se retirarán los restos y se evaluará el estado sanitario de los demás individuos. Si las causas de la pérdida se relacionan con errores en el manejo de los individuos (riego, soporte o fertilización), se determinarán las acciones necesarias para corregir o ajustar las técnicas de manejo.

Se procurará la reposición de los individuos perdidos a través la plantación de ejemplares que hayan sido producidos en el vivero.

Si las pérdidas fueran consecuencia de acciones humanas ajenas al personal responsable, como extracción ilegal de terceros, se evaluarán las respuestas específicas a la situación.

Respecto a las prácticas de reforestación con ejemplares de vivero, se determinará el índice de sobrevivencia de la reforestación. Al cabo de los tres primeros meses se realizará la primera evaluación del estado de los ejemplares plantados.

Si como resultado de la primera evaluación se observa que la supervivencia de los ejemplares de reforestación es menor al 80 %, se adoptarán las acciones emergentes descritas anteriormente para ejemplares de reubicación.

A su vez, el monitoreo de la fauna silvestre se realizará con el propósito de evaluar el estado de las poblaciones en el área de influencia del Proyecto, a través de estudios de campo periódicos que iniciarán con las actividades de rescate y continuarán durante el tiempo de desarrollo del Proyecto.

El objetivo de los estudios se orientará a la identificación de presencia y, de ser posible, comportamiento, de las especies de vertebrados terrestres en el Sistema Ambiental.

Los estudios de fauna se efectuarán mediante técnicas de muestreo directo e indirecto de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Los trabajos de campo serán realizados por especialistas con experiencia que cuenten con los registros y permisos que exige la normatividad ambiental en materia de vida silvestre.

Los informes de los estudios incluirán el listado de las localidades o sitios de muestreo trabajados, observaciones particulares sobre las características ambientales de las áreas de estudio y el comportamiento de la fauna que pueda reconocerse.

Con los informes que se generen se prepararán evaluaciones con análisis comparativos de los indicadores ambientales seleccionados, entre períodos y con respecto a los valores registrados en la línea base ambiental.

Con el propósito de mantener consistencia en los análisis, será recomendable alternar las temporadas de ejecución de los estudios, de manera que se cuente con información, tanto para la temporada de lluvias como para la época de estiaje.

Programa de Supervisión (vigilancia) Ambiental.

Tanto la naturaleza regulatoria de las autorizaciones ambientales como la adopción de políticas de autorregulación y responsabilidad social y ambiental, hace necesario que las empresas responsables de la ejecución de proyectos de desarrollo cuenten con mecanismos y sistemas eficientes, que les permitan supervisar y garantizar el debido cumplimiento de los estándares operativos y las medidas de control, prevención, mitigación y compensación ambiental que hubieran sido fijados o autoimpuestos a las actividades.

Debido al carácter preventivo de las evaluaciones de impacto ambiental, es posible que en la práctica el desarrollo de los proyectos se enfrente con situaciones ambientales que no habían sido previstas en los estudios; de ahí que los mecanismos de supervisión y control deban estar dotados de estrategias de reacción ante tales eventualidades, de manera que la empresa responsable se encuentre en capacidad de dar atención oportuna y efectiva, incorporando las acciones correctivas que sean necesarias para evitar daños ambientales.

Así, los mecanismos de supervisión y vigilancia se constituyen en instrumentos de seguimiento y control, a través de los cuales se dispone de estrategias respecto del modo de verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas para prevenir, atenuar, controlar y compensar los impactos del Proyecto, así como la manera de reaccionar y atender situaciones contingentes.

El seguimiento y control de un proyecto debe visualizarse como una tarea de auto-supervisión que verifique la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación establecidas, a efecto de determinar si efectivamente el proyecto se desarrolla en concordancia con los criterios de protección ambiental que sustentan su autorización.

Como tales, los programas de vigilancia ambiental se instituyen como auxiliares de cumplimiento para las empresas y como herramientas coadyuvantes de la fiscalización de la autoridad que, al

operar conjuntamente con los esquemas de monitoreo adoptados, ofrecen la posibilidad de incorporar ajustes necesarios, bien al proyecto o a las medidas ambientales.

El objetivo del Programa de Supervisión Ambiental consiste en aportar los mecanismos y las bases programáticas y metodológicas para supervisar el correcto desarrollo del Proyecto y dar seguimiento a los impactos ambientales identificados y a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas por la empresa, de manera que se garantice que los efectos ambientales de las obras y actividades se mantengan sin desviaciones que rebasen los niveles aceptables por la normatividad ambiental.

Las acciones de seguimiento y vigilancia que integran al programa permitirán a la empresa:
Comprobar la correcta aplicación de las medidas ambientales propuestas para el Proyecto y la ejecución de las acciones particulares que pueda condicionar la autoridad ambiental.

Verificar las predicciones de impactos ambientales y detectar la ocurrencia de situaciones ambientales contingentes.

Contar con información veraz respecto de la calidad, oportunidad y efectividad de las medidas ambientales establecidas para el Proyecto.

Disponer de un mecanismo interno de acción y gestión ante eventualidades ambientales imprevistas.

Articular la adopción de nuevas medidas ambientales, en caso de insuficiencia de las que han sido aplicadas.

Obtener información periódica para informar a la autoridad ambiental sobre el desempeño ambiental del proyecto.

Asegurar que el desarrollo del Proyecto se ajuste a los estándares ambientales que establece la normatividad ambiental y las regulaciones particulares establecidas por las normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

Se espera que a través del debido cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, control y compensación de impactos ambientales, el desarrollo del Proyecto se enmarque satisfactoriamente dentro de los límites establecidos por la normas oficiales mexicanas de protección ambiental que le son aplicables y en apego a los criterios establecidos en la legislación ambiental.

El Programa de Supervisión Ambiental se estructura en cuatro ejes principales:

Comprobación de la aplicación de las medidas ambientales establecidas para el Proyecto en todas las etapas de ejecución (Seguimiento y Control).

Seguimiento y control de impactos ambientales en todas las etapas de ejecución del Proyecto.

Verificación regular del estado del medio ambiente.

Constatación del cumplimiento de los estándares que establece la normatividad ambiental.

La atención de cada eje se realizará simultáneamente, para lo cual el responsable ambiental del Proyecto programará visitas y estancias regulares en el sitio del Proyecto, conjuntamente con su grupo técnico de apoyo, a efecto de realizar las supervisiones respectivas.

En el caso de la verificación del estado del medio ambiente, el responsable ambiental trabajará coordinadamente con los especialistas encargados de realizar los estudios específicos que integran el Programa de Monitoreo.

Durante las supervisiones se levantarán bitácoras de campo en las que se recabará la información necesaria para documentar los resultados correspondientes.

Comprobación de la aplicación de las medidas ambientales y condicionantes .

Las supervisiones para comprobar la aplicación de las medidas ambientales y condicionantes establecidas para el proyecto se ajustarán al cumplimiento de los objetivos, y particularidades del Programa de Manejo Ambiental.

Seguimiento y control de impactos ambientales.

El seguimiento y control de los impactos ambientales que han sido identificados como probables para el Proyecto se realizará con base en listas de chequeo que serán diseñadas y programadas para cada una de las etapas del proyecto, con base en el programa de trabajo y avances de las actividades.

El seguimiento de los efectos negativos se realizará al mismo tiempo que la supervisión de la aplicación de las medidas ambientales y condicionantes del Proyecto, registrando en bitácoras de campo cualquier dato e información que identifique, para cada uno de los impactos potenciales:

Si se observa manifestación alguna del efecto.

Momento de ocurrencia o manifestación.

Localización o extensión del efecto.

Duración o persistencia.

Causas probables o actividades que dieron origen a la manifestación del impacto.

Existencia de fenómenos naturales o causas externas al proyecto para la ocurrencia del impacto.

Las bitácoras se acompañarán con registro fotográfico de las manifestaciones de los impactos y de las condiciones en que se encuentra el factor ambiental afectado al momento de la supervisión.

Verificación regular del estado del medio ambiente.

El seguimiento de la calidad ambiental se realizará a través del Programa de Monitoreo.

Los resultados de la evaluación de los parámetros ambientales que serán analizados en cada subprograma de monitoreo y su comparación con los valores normados, cuando existan, constituirán los indicadores de calidad ambiental que se emplearán en el seguimiento.

Cumplimiento de los estándares que establece la normatividad ambiental.

A través de las labores de supervisión y seguimiento, se deberá garantizar que el desarrollo del Proyecto y de las diferentes actividades que se realizarán -como parte de los programas ambientales, de las medidas de prevención, mitigación y control, y de las condicionantes establecidas por la autoridad- cumplan con las especificaciones y límites establecidos por las

normas mexicanas que les son aplicables, así como aquéllas que sin ser vinculantes hayan sido establecidas como normas de referencia.

La implementación del Programa de Supervisión Ambiental deberá documentarse extensamente en todas las etapas de ejecución del proyecto.

En caso de presentarse incidencias ambientales, desviaciones de los estándares de calidad ambiental esperados o situaciones contingentes, el responsable ambiental preparará un informe que describa la situación para ser informada a la dirección de la empresa, de modo que se determinen las medidas correctivas extraordinarias que se ameriten.

VII.4.3.2 Programa de Rescate y Conservación.

No Aplica.

VII.4.3.3 Programa de Restauración y Reforestación.

El objetivo de la restauración será rehabilitar el suelo y restablecer la cobertura vegetal de todas las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo y las actividades del proyecto—entre las cuales se incluirán las del presente Proyecto- que no tengan uso futuro inmediato.

En todo caso, el protocolo de restauración previsto incluye las actividades que se describen a continuación.

Preparación del terreno.

En las áreas sujetas a restauración se realizará la descompactación y escarificación del terreno, para efectuar posteriormente la reposición del suelo orgánico recuperado y conservado.

La colocación del suelo orgánico propiciará un medio de sustento y nutrientes a la plantación. Investigaciones realizadas han demostrado que con unos pocos centímetros de suelo rescatado del mismo sitio se puede mejorar sustancialmente el establecimiento de cubierta vegetal a largo plazo. El suelo fértil que durante los trabajos de despalme se haya recuperado y conservado será útil en el acondicionamiento de los sitios de reforestación, ya que mejorará la estructura del sustrato, las tasas de infiltración, la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrientes necesarios para las plantas.

Antes de la reposición del suelo se realizarán pruebas de fertilidad, de capacidad de intercambio catiónico, conductividad eléctrica y salinidad, a efecto de determinar la pertinencia de aplicar prácticas de mejoramiento o de adicionar fertilizantes orgánicos ya humidificados que reactiven su capacidad productiva.

La colocación de suelo se realizará mediante camiones y escrepas, colocando una capa de 10 cm y hasta 20 cm de espesor, lo cual se considera suficiente para la fijación de la planta y, eventualmente, el crecimiento de semillas.

Selección de especies a reforestar.

Se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente plantas cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento.

Es importante mencionar que las especies que serán usadas para realizar la reforestación deben tener las siguientes características:

Resistencia a la sequía.

Resistencia a las sales.

Tipo y permanencia de hojas.

Velocidad de crecimiento.

Tamaño y Salud del árbol.

Dentro de las especies que se usarán en la reforestación, se dará preferencia a especies de la región y a aquellos ejemplares producidos en el vivero que el promovente habilite.

Plantación.

El establecimiento exitoso de cubierta vegetal en un área deteriorada depende de factores como la época de siembra, pendiente del terreno, localización y composición del suelo.

Para que la reforestación sea exitosa es importante plantar las semillas o plántulas en el momento adecuado. En el caso particular de este programa, la siembra debería realizarse inmediatamente antes del inicio de la estación lluviosa o apenas ésta haya iniciado; sin embargo, se puede realizar en épocas de estiaje si se dispone de suficiente humedad o un adecuado mecanismo de riego. Otro factor relevante a considerar es evitar la sobre-densificación de la plantación, ya que ello generaría problemas de sobrevivencia de los ejemplares por competencia.

Para el traslado de los ejemplares es recomendable el uso de vehículos cerrados o protegidos con una lona para cubrir la copa de los árboles y evitar la desecación de las raíces debido al viento generado por el movimiento del vehículo.

El trazo de la plantación se realizará de acuerdo con la topografía del área. Mientras que la densidad de la plantación por establecer dependerá directamente de la cobertura forestal original que se pretenda recuperar o establecer.

En el sitio de plantación deberá haberse realizado previamente la apertura de la cepa, de diámetro superior al 25 % del tamaño del cepellón del ejemplar banqueado y en un 10 % más profundo. Ello, además de permitir un adecuado desarrollo del árbol recién trasplantado, facilita las maniobras de plantación (Figura VIII.1).

Las paredes y el fondo de la cepa se deben cortar ligeramente, con una pala recta o azada para romper la capa que está expuesta. En el fondo de la cepa deberá colocarse una cantidad de mezcla de sustrato ya preparada, en cantidad suficiente para que, cuando se ponga el cepellón o banco en la cepa, la superficie del mismo quede a nivel del terreno.

De ser posible, deberá aplicarse un riego previo en la cepa, principalmente si está seca, ya que ello previene el estrés hídrico post-plantación debido al trasplante y evita problemas para nivelar la planta. Al regar la cepa el nivel del sustrato bajará por lo que, después de que el agua drene, se debe colocar más mezcla para que el terrón allí depositado alcance el nivel del terreno.



Figura VIII.1 Apertura de cepellón-reforestación

La plantación se realizará colocando el ejemplar en el centro de la cepa preparada, con la misma orientación que presentaba en el sitio de extracción y desenvolviendo el cepellón.

Una vez colocado el ejemplar se rellena la cepa con un sustrato preparado, conformado por un 70 % de tierra del sitio de extracción y un 30 % de material vegetal triturado y desintegrado.

Una vez plantado el ejemplar, se aplicará un riego intenso y se extenderá mulch espeso de 10 cm de espesor, por encima del suelo, para conservar la humedad y evitar el crecimiento de malezas.

Cuidados post-plantación.

Riego.

Si el trasplante se realiza en época de secas, en los días siguientes a la plantación deberá regarse el ejemplar con constancia; los terrones y las raíces deben permanecer siempre húmedos. Deberá tenerse en cuenta que demasiada o insuficiente agua suministrada después del trasplante es una causa importante en la mortandad de los árboles.

Se aplicará riego inmediatamente después de la plantación y, durante los primeros veinte días, se deberán regar las plantas diariamente. En los veinte días siguientes el riego se hará de forma alternada. Después de los cuarenta días post-plantación el riego se realizará una vez por semana (Figura VIII.2).



Figura VIII.2. Riego a las especies de los individuos trasplantados.

Si la lluvia es escasa deberá aplicarse riego continuo por un período de al menos 10 a 14 días posteriores a la plantación.

Para asegurarse de que el suelo no está seco debe cavarse alrededor del árbol, a una profundidad de 7 a 10 cm; la existencia de humedad a esta profundidad es indicativa de que no es necesario aplicar más riego.

En caso de que la plantación se realice en época de lluvias, no se aplicará riego para no sobresarcar el suelo y propiciar la proliferación de hongos en los individuos recién trasplantados.

Mulch.

La aplicación de mulch ayuda a la conservación de la humedad, regula la temperatura del suelo y controla el crecimiento de hierbas alrededor de los individuos trasplantados.

El mulch orgánico será obtenido de los residuos de los materiales vegetales producto del desmonte: corteza, ramas y ramillas trituradas y hojas debidamente descompuestas.

Debe aplicarse una capa de 7 a 10 cm de mulch, dejando una circunferencia de 15 cm libre del contacto de los tallos.

Fertilización.

Durante los primeros años los ejemplares no requieren de aporte de nutrientes, debido a que éstos se encuentran de manera natural en el suelo.

Ningún fertilizante o estiércol debe ser mezclado con el suelo de relleno, ya que podría causar daño a la raíz.

Si el trasplante requiere de fertilización durante los primeros años, sólo deberán aplicarse fertilizantes solubles bajo la proyección de la copa en el suelo, a 20 cm del tallo de la planta para no quemarlo.

Manejo y mantenimiento.

Para incrementar los factores de éxito en la reforestación se mantendrá un programa de manejo y mantenimiento.

El mantenimiento consistirá esencialmente en asegurar la disponibilidad de agua en las etapas críticas iniciales del desarrollo de las plantas; para ello, se considera que las características propias del clima local y la hidrología son suficientes para el auto-sostenimiento de las áreas en proceso de revegetación; no obstante, en caso de ser necesario, especialmente en época de estiaje, se proveerá el riego.

Otras acciones de mantenimiento se refieren a la reposición de planta y el control fitosanitario en toda el área reforestada.

Reposición de planta: Tomando en cuenta el estrés que sufren las plantas debido al brusco cambio de condiciones, al trasladarse del vivero al lugar definitivo de plantación, debe procurarse que el ejemplar sufra el menor daño y retraso en su desarrollo. Para ello, se recomienda que la siembra se realice en verano, para aprovechar tanto el período vegetativo de la planta, como la gran cantidad de humedad necesaria en el suelo y el ambiente.

Cuando el estrés de la manipulación es alto, la planta muere aun después de ser establecida. Dado que el índice de mortandad se eleva con la presencia de las plagas y enfermedades que pudieran presentarse en el sitio de plantación, se hace necesario reponer los ejemplares muertos con nuevas plantas.

Específicamente, en caso de que a partir de los resultados del monitoreo del programa se identifique que la tasa de sobrevivencia en las áreas en donde se realizó la revegetación con plantas producidas

en el vivero fuera menor al 80 %, se realizarán las evaluaciones pertinentes para determinar las causas que motivaron la pérdida, se implementarán acciones correctivas y se hará la reposición de los ejemplares perdidos, procurando mantener la densidad deseada en todo momento.

Tratamiento, cajeteo y podas de formación: Desde el establecimiento de la plantación y hasta los siguientes tres años de mantenimiento, se realizará el chapeo de las áreas plantadas, mediante la escarda manual.

Otra de las actividades de gran ayuda en el desarrollo óptimo de las plantaciones, es el cajeteo, por medio del cual se busca darle a la planta una mayor garantía en la retención de humedad. El período recomendado para la realización de esta actividad de fomento es al inicio de las lluvias, con la finalidad de lograr captar la máxima cantidad de agua.

El cajeteo está planeado para realizarse durante los tres primeros años del mantenimiento de la plantación.

Adicionalmente, de ser necesario, se aplicarán riegos de auxilio durante los tres primeros años de la plantación y en los meses más críticos de sequía.

Las labores de protección tienen el propósito de liberar a la plantación de los efectos que ponen en riesgo la sobrevivencia de los ejemplares, causados por agentes destructivos como plagas y enfermedades, o la misma acción dañina de animales o humanos.

Debido a que en la región se da el libre pastoreo de ganado, es fundamental mantener vigilancia para evitar que los animales dañen a la plantación.

Prevención, control y combate de plagas: Para la prevención, control y combate de plagas dentro de las áreas con vegetación forestal no perturbada y las zonas sujetas a revegetación, se realizarán evaluaciones periódicas para diagnosticar la presencia de cualquiera de los tipos de insecto u organismos patógenos que se encuentran normalmente en la región.

En caso de detectarse condiciones que pongan en riesgo el estado sanitario de la vegetación se procederá a aplicar los tratamientos de control y combate recomendados para el agente causal particular.

Documentación.

Con la finalidad de contar con información relevante que permita monitorear y evaluar el éxito de las actividades de reforestación, todo el proceso de desarrollo deberá quedar debidamente documentado:

El registro fotográfico será requerido durante todo el proceso, desde el equipamiento del vivero hasta el mantenimiento de las plantaciones.

El coordinador responsable se encargará de elaborar informes periódicos completos de las actividades realizadas. Dicho informe se complementará con el registro fotográfico de las actividades y los resultados de sobrevivencia de las plantaciones.

Evaluación.

El seguimiento y la evaluación de las actividades de restauración se desarrollarán desde el momento mismo en que se inicien las actividades en el vivero, hasta la etapa de manejo y mantenimiento.

El monitoreo de la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados y plantados se realizará semanalmente durante el primer mes posterior a la plantación. Durante los dos meses siguientes se realizarán los registros con una periodicidad de 15 días.

Al cabo de los tres primeros meses se realizará una primera evaluación del estado de los ejemplares plantados y del proceso de crecimiento en áreas donde se empleó la siembra de semillas.

Si los indicadores de éxito en esta primera evaluación resultan satisfactorios, la periodicidad del monitoreo en adelante deberá realizarse de manera mensual, durante el primer año, y de manera trimestral en años posteriores.

Se evaluará la condición de los ejemplares plantados. Las evaluaciones serán cuantitativas y cualitativas, conforme a los criterios establecidos para el trasplante de ejemplares.

Algunos de los indicadores más relevantes que se considerarán son:

Especies y número de ejemplares plantados.

Densidad de la plantación.

Índice de supervivencia de los ejemplares plantados por especie.

Especies y número de plantas producidas en vivero.

Dominancia de las plantaciones.

Crecimiento.

Presencia de fauna.

Presencia de floraciones.

Si como resultado de la primera evaluación del monitoreo se observa que la supervivencia de los ejemplares trasplantados es menor al 80 %, se adoptarán las mismas medidas emergentes que fueron señaladas para el trasplante de individuos rescatados.

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

VIII.1 Presentación de la información.

De acuerdo al Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, y cuatro en archivo electrónico. En el archivo electrónico se incluyen las imágenes, planos e información que se menciona en el estudio.

VIII.2 Anexos presentados.

En la realización del presente estudio se tomaron en cuenta todos los aspectos indicados en la legislación para proyectos mineros y se incorporaron los elementos necesarios para darle congruencia y claridad.

En cada uno de los apartados se describen todos los elementos metodológicos utilizados, especialmente en lo relativo al trabajo de campo realizado.

Integrados al documento, se presentan planos, imágenes y fotografías adecuadamente descritos, que fungen como material visual de apoyo. Elementos adicionales de este tipo se presentan en los anexos del presente documento.

Las metodologías utilizadas son de uso común en estos trabajos y han demostrado su eficacia para la obtención de resultados útiles en la toma de decisiones.

En el apartado de Anexos se incluye la información que fue utilizada como parte integral para el desarrollo de este documento, misma que se detalla a continuación.

VIII.2.1 Apendice I “Documentación Legal”.

Se adjunta identificación oficial del promovente.

VIII.2.2 Apendice II “Información Técnica” .

Se presenta diagrama de flujo del proceso.

VIII.2.3 Apendice III “Planos Georreferenciados”.

Se elaboró un Anexo Cartográfico con la información temática de los aspectos físicos naturales, de vegetación, forestal y ecológico del sistema ambiental, así como la información cartográfica de proyectos mineros, propiedades y terrenos que convergen en el proyecto.

La referencia de coordenadas bajo la que se elaboró la cartografía fue WGS 84.

Los mapas se presentan con la escala adecuada al análisis que se requiere de acuerdo al proyecto y al Sistema Ambiental.

VIII.2.4 Apendice IV.

Se incluyen planos de CONABIO en referencia al sitio del proyecto.

APÉNDICES

APÉNDICE I

APÉNDICE II

**ESTUDIO DEL MEDIO BIOFÍSICO DEL PROYECTO
DENOMINADO “PLANTA ADR”, UBICADO EN EL
MUNICIPIO DE PITIQUITO, ESTADO DE SONORA.**



POR:

**ENTALPIA CONSULTORES, S.A. DE C.V.,
HERMOSILLO, SONORA.**

JULIO DE 2019.

SITIO DE ESTUDIO

Estado. - Sonora.

Municipio. - Pitiquito

Localidad. - San Diego, (Planta ADR); Región “Las Calabazas”

Carta Topográfica Escala 1:50,000.- (Caborca H12A66), porción NE de esta.

Coordenadas Geográficas: (30° 42’ 28.2" Latitud Norte y 112° 02’ 28.4" de Longitud Oeste) y 320msnm.

La vía de acceso al sitio proyecto, conocido localmente como “**Planta ADR.**” es partiendo de la Ciudad de Caborca, a través de carretera pavimentada rumbo a la región conocida como "**Las Calabazas**" (Municipio de Pitiquito) se recorrerán aprox. 10.4 kms. Para llegar al sitio conocido localmente como "**San Diego**".

CUADRO DE DISTANCIAS

Caborca	San Diego (Región de las Calabazas).	10.4 Kms. (carretera pavimentada)
---------	--------------------------------------	-----------------------------------

Total, de recorrido es de aproximadamente 10.4 Kms.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE (BIO - REGIÓN)

El proyecto se ubica al interior de la Biorregión conocida como “**Desiertos del Alto Golfo**” (Altar, El Pinacate, Corredor Mexicali- San Felipe, Cuencas de Asunción, Sonoyta y San Ignacio- Aribaipa).

Esta Biorregión, cubre casi el 27% del territorio estatal, considerada como la Biorregión con mayor cobertura en el estado, comprende parte de tres subprovincias, las cuales son: Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate.

En la mayor parte de esta ecorregión, se manifiesta un clima muy seco- semicálido y en menor proporción se presentan el seco-semicálido y el muy seco cálido.

La cubierta vegetal, la conforman en su mayor parte el Matorral Desértico Micrófilo (MDM) y en menor proporción la vegetación de Desiertos Arenosos, el Matorral Sarcocaula y el Mezquital Desértico entre otros.

MEDIO FÍSICO

CLIMA

El clima es uno de los componentes ambientales en la adaptación, distribución y productividad de los seres vivos. Esto se debe en gran medida a que no existen métodos con viabilidad económica ni tecnológica para controlar el clima y su variación a gran escala.

Gran parte de las actividades productivas del hombre se ven fuertemente influidas por el clima. Tanto el sector productivo como el de transformación e incluso el de servicios dependen significativamente de los patrones espacio-temporales del clima, por esto y otros factores, queda clara la importancia de la influencia del clima en la vida del hombre y lo difícil que resulta en la mayoría de los casos pretender un control sobre este importante componente ambiental. Por ello, al emprenderse una actividad productiva, el clima debe valorarse bajo el contexto de recurso natural disponible y dentro de este contexto, evaluar la imposición de restricciones para evaluar las disponibilidades o limitantes climáticas de una región determinada, es imprescindible caracterizar en términos cuantitativos el comportamiento de los diversos elementos del clima, tales como temperatura, precipitación pluvial, humedad ambiental, evaporación, radiación solar, vientos y otros. Dicha caracterización se logra eficazmente, siempre que se disponga de datos climatológicos representativos y confiables.

Por su ubicación geográfica, Sonora es considerada como una Región Árida y Semiárida, estimando que en el 95% del territorio sonorense se registran climas Muy Secos, Secos y Semi-secos, caracterizado por temperaturas muy altas (medias de 26° C) y escasa precipitación pluvial (inferior a 400 mm.), razones de porqué se considera el Desierto de Altar como la zona más árida del país.

Según la clasificación de climas de Köppen, y modificado por Enriqueta García, para las condiciones especiales de la República Mexicana, el área de estudio cuenta con un tipo de clima Muy Secos Sub-tipos Muy Secos Semi-Cálido con Lluvias en verano, el porcentaje de precipitación invernal es mayor al 10.2% con inviernos frescos, cuya fórmula climática es $BWhw(x')$.

CLIMAS MUY SECOS

Estos tipos de clima, también llamados desérticos, abarcan cerca de 46% de la superficie de Sonora, y se caracterizan por su precipitación inferior a los 400 mm al año y su temperatura media anual de 18.0° a 26.0°C; son considerados muy extremos, ya que su oscilación térmica, es decir, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío, es mayor a 14°C. Se distribuyen en una extensa franja de terreno paralela a la costa, que va desde el límite con Sinaloa -ensanchándose en el norte- hasta la porción noroccidental, en la frontera con los Estados Unidos de América. Esta zona tiene una altitud variable, que comprende del nivel del mar a 800 m en las estribaciones de la Sierra Madre; pero en general la constituyen terrenos llanos con algunas prominencias, como la sierra La Gloria, al norte de Heroica Caborca. Los climas en esta región, con base en su temperatura, van de los cálidos en el sur, a los semicálidos en el noroeste.

MUY SECO SEMICÁLIDO CON LLUVIAS EN VERANO

Comprende aproximadamente 33% de territorio sonorenses. Del suroeste y sureste de San Luis Río Colorado y el este-sureste de Sonoita, en la frontera con los Estados Unidos de América, se extiende hacia el sur hasta las inmediaciones de Carbó, Hermosillo y Miguel Alemán, la zona más amplia y continua de este clima, en el cual el porcentaje de lluvia invernal es mayor a 10.2. Su precipitación total anual fluctúa de 53.9 mm (temperatura media anual 21.5°C) en la estación meteorológica 26-050 El Riíto, ubicada en las cercanías al límite con Baja California, hasta 304.9 mm (temperatura media anual 21.3°C) en la estación 26-060 Presa Cuauhtémoc (antes Sta. Teresa), localizada al noreste de Atil. Los datos analizados en esta región muestran que agosto y, en ocasiones, julio y octubre son los meses más lluviosos; así, en la primera estación reportada (26-050) se registran 9.5 mm en octubre, en la segunda, 84.5 mm en agosto, y en la de Trincheras (26-143) 87.5 mm en julio. Las temperaturas medias anuales van de 19.4°C (271.9 mm de precipitación total anual) en la estación meteorológica Félix Gómez (26-097) a 21.8°C (278.4 mm de precipitación total anual) en la de Altar

(estación 26-003, ver climograma); el mes tórrido en las dos últimas estaciones es julio, con 27.8° y 31.6°C, aunque en la de El Riíto llega a 32.3°C (en el mismo mes), y en algunas más corresponde a agosto; el mes gélido en estas mismas estaciones es enero, con valores de 11.7°, 12.7° y 11.6°C, pero en Puerto Peñasco (estación 26-048) se reportan 11.1°C y en Trincheras (26-143) 13.0°C. Otros lugares con este clima son: Sonoyta, Benjamín Hill y la isla Tiburón.

PARA DATOS CLIMATICOS EN EL AREA DE ESTUDIO, SE REVISARON LAS ESTACIONES TERMOPLUVIOMETRICAS DE CABORCA Y PITIQUITO, CON REGISTROS DE MAS DE 25 AÑOS.

DATOS DE LA ESTACION TERMOPLUVIOMÉTRICA PITIQUITO (026-093).

	Meses												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T °C	13.2	14.6	17.3	20.4	24.7	23.9	32.3	31.7	29.4	23.5	17.3	12.7	22.2
P mm	16.0	16.5	11.7	5.4	0.8	2.5	59.9	66.3	24.4	13.1	12.4	23.8	253.8

DATOS DE LA ESTACIÓN CABORCA (026-295)

	Meses												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T °C	13.1	14.1	16.6	20.0	24.7	29.5	32.0	31.1	29.5	23.4	16.9	13.2	22.0
P mm	26.0	12.9	18.1	6.7	1.1	1.5	61.0	72.2	28.2	18.0	22.1	33.4	301.2

TEMPERATURA

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento, lo cual nos indica el grado de calor o de frío sensible en la atmósfera. Junto con la precipitación es uno de los elementos climáticos más importantes, ya que con base a la combinación de éstas se hace la clasificación de los diferentes climas existentes. La temperatura media en el sitio del proyecto es de 22.1°C.

El mes más caluroso del año presenta un promedio de 32.1 °C en julio. El mes más frío del año es enero con temperatura promedio de 12.7 a 13.1 °C.

Las temperaturas medias varían durante el año en 22.5 °C.

PRECIPITACIÓN

La precipitación es el producto de la condensación atmosférica, que puede ser sólida o líquida, y a su vez es un elemento muy importante del clima, toda vez que determina las condiciones del medio ambiente tales como seco y húmedo. La cantidad de lluvia de un día se mide por medio del pluviómetro y su intensidad se registra en el pluviógrafo, el equivalente volumétrico de un milímetro de precipitación es de un litro por metro cuadrado. LA PRECIPITACION MEDIA ANUAL SE ESTIMA EN 277.8 MM. (Promedio de las dos estaciones)

El mes más seco es mayo, con precipitaciones que varían de 0.8 a 1.1 mm. Y el mes de agosto presenta la mayor precipitación a lo largo del año con 69.25 mm. Con variaciones de 66.3 a 72.2 mm.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 71.0 mm. La precipitación o lluvia de verano (Julio a septiembre), se presentan en el área de estudio en forma de “Monzón de verano”, caracterizado por lluvias de alta intensidad acompañada de fuertes vientos y tormentas eléctricas, siendo éstas de baja duración, a diferencia de las lluvias de invierno (diciembre a enero), mejor conocidas como “equipatas”, que son de baja intensidad y larga duración y generalmente sin la presencia de vientos huracanados.

EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

Con base a los datos disponibles de las normales meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se cuenta con los eventos climáticos extremos como días con niebla, granizo y tormentas eléctricas al año; en el caso de las heladas solo contamos con un mapa del Atlas Nacional de México con valores anuales para la zona.

En la Región de estudio se presentan un promedio de 1.1 días con niebla ocurren al año, las granizadas son un fenómeno de poca incidencia ya que la estación meteorológica presenta 0.1 días al año con condiciones climáticas propicias para

que se presenten. Las tormentas eléctricas se presentan con mayor frecuencia y pueden ocurrir en 15.5 días al año. Las heladas son otro fenómeno climatológico extremo el cual puede presentarse menos de 10 días al año según la regionalización del Instituto de Geografía de la UNAM basado en el análisis de 400 estaciones climatológicas en todo el país.

De acuerdo a la Secretaría de Gobernación (SEGOB) y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED; 2001) el riesgo de peligro por incidencia de ciclones tropicales, elaborado con base en la probabilidad de que se presenten ciclones tropicales en México, indica que la zona del proyecto es un área con probabilidad *baja* y que existe una posibilidad *muy baja* del paso de huracanes clasificados como los más destructivos de los que han afectado al país.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA, GEOMORFOLOGÍA, RELIEVE.

Geología regional (Subcuenca Río Magdalena)

La geología del área de estudio, data de la Era Cenozoico, Período Cuaternario, (Qs), representado por suelos de origen aluvial o depósitos aluviales con suelos profundos, Taludes y rocas sedimentarias gravas y arenisca.

Cenozoico

Durante esta era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida. El Cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al Mioceno, al oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos.

A principios del Terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen en las porciones centro y occidente del estado. También se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en las áreas de Cananea, San Javier y Suaqui Grande, entre otras.

En el área de Navjoa hay depósitos continentales del Terciario Inferior, constituidos por intercalaciones de lutitas y conglomerados.

Durante el Oligoceno y Mioceno se realiza el principal evento del vulcanismo en Sonora, que corresponde a las emisiones de material ignimbrítico con amplia distribución en la región de la Sierra Madre Occidental.

Habitualmente las rocas basálticas son las más jóvenes del Terciario, se localizan en el norte y sureste de la entidad, entre otras zonas.

Para el Terciario Superior se depositaron grandes espesores de material clástico en las depresiones tectónicas; tal material proviene de rocas ígneas, aunque también contiene fragmentos de rocas sedimentarias, e integra los conglomerados de la formación Baucarit.

Del Cuaternario, hay rocas volcánicas de composición básica distribuidas en forma aislada, las más representativas son los basaltos de la sierra El Pinacate, ubicada en el noroeste. Los depósitos más recientes son los originados por la erosión de las rocas antiguas, están integrados por fragmentos líticos cuyo tamaño varía de gravas a arcillas, los cuales por lo general se encuentran sin consolidar o poco consolidados. Los fragmentos grandes forman los conglomerados situados al pie de las sierras; los más finos constituyen los suelos que se encuentran como depósitos en las partes planas y se distribuyen con amplitud en la franja occidental.

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS DEL ÁREA, GEOMORFOLOGÍA, RELIEVE.

El Territorio Sonorense, tiene una historia geológica bastante compleja. En el aconteceron varios eventos geológicos que dieron lugar a una diversidad de unidades litológicas, las cuales, por medio de los fenómenos endógenos (tectonismo y vulcanismo) y exógenos (erosión y depósito) sucedidos a través del tiempo, han transformado su estructura original y modelado el paisaje.

FISIOGRAFIA, TOPOGRAFÍA, PENDIENTE, EXPOSICIÓN Y ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

El área del Proyecto, se ubica fisiográficamente en la vertiente del Pacífico, en la Provincia de Llanura Sonorense y Sub-provincia de Sierras y Llanuras Sonorenses, con un sistema de topoformas de Bajada con Lomeríos principalmente.

PROVINCIA LLANURA SONORENSE II

Esta provincia es compartida con el estado de Arizona, E.U.A., dentro de Sonora adopta la forma de una cuña orientada hacia el sur; colinda en el extremo noroeste con la Península de Baja California, hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la Llanura Costera del Pacífico.

Gran parte de su extensión consta de sierras bajas paralelas de bloques fallados, orientadas burdamente nornoroeste-sursureste, y separadas unas de otras por llanuras cada vez más amplias y bajas hacia el Golfo de California. Los climas imperantes en la provincia son los muy secos semi-cálidos, como en el Desierto de Altar; y los muy secos cálidos, hacia el sur de Hermosillo. En el Desierto de Altar domina la vegetación de desiertos arenosos, en el resto de la región se encuentran matorrales de tipo sarcocaulé, así como matorral desértico micrófilo y mezquital.

La provincia está dividida en dos sub-provincias y una discontinuidad, las cuales son: Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate.

SUBPROVINCIA SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES (2)

Comprende un área de 81 159.18 km², abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme y Mazatán; asimismo incluye parte de los de San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme.

Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente.

Casi en todos los casos las sierras son más angostas que las llanuras y su espaciamiento es tal, que nunca quedan fuera de la vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura

aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa.

El río más grande de esta porción es el Sonora, que nace en Cananea, en la provincia Sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el sur. A la altura de Hermosillo se une con el San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia, y con El Zanjón, que se origina en esta sub provincia.

Cercano, al área de estudio, con dirección Sur y Sur Oeste, se presentan dos rasgos fisiográficos importantes, se detecta dos cerriles aislados conocidos localmente como Cerros "La Aguilera" y "Cerro Puntigudo", con una altitud que varían de los 360 a los 560 mts., drenando en su mayoría corrientes o arroyos de tipo intermitente (efímeros), de caudal estacional bajo, con rumbo Sur y Sur-Oeste.

La susceptibilidad sismicidad, deslizamiento de grandes volúmenes de suelo, inundaciones y de posibles actividades volcánicas en la zona es casi nula.

EL Sistema de Topoformas. Al interior de la planta corresponden en su Totalidad a Planicies:

La fisiografía presente en el área de estudio, corresponden en un 100% a planicies y pequeños bajíos con pendientes que varían del 0 - 4%, con relieve normal, Las alturas sobre el nivel del mar de las áreas de estudio varían de los 320 a 325 mts., con exposiciones Este-Oeste (zenital), con respecto al sol.

EDAFOLOGÍA.

El suelo puede definirse, de acuerdo con el glosario de la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (1984) como el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra, que ha estado sometido a la influencia de los factores genéticos y ambientales (material, parental, clima, macro y micro-organismos y

topografía), actuando durante un determinado período. Es considerado también como un cuerpo natural involucrado en interacciones dinámicas como la atmósfera y con los estratos que están debajo de él, que influye en el clima y en el ciclo hidrológico del planeta y que sirve como medio de crecimiento para diversos organismos.

Además, el suelo juega un papel ambiental de suma importancia, ya que puede considerarse como el reactor bio-físico-químico en donde se descompone material de desecho que es reciclado dentro de él.

En la Entidad, la mayor parte de los suelos son jóvenes (67.6%). Entre ellos se encuentran las unidades de Litosol y Regosol, que son poco desarrollados.

Según la clasificación de suelos FAO-UNESCO (1968) en la zona, se presentan 2 combinaciones diferentes de suelo, de los cuales los dominantes son los Yermosoles y los Xerosoles de clase textural media. (Yh+Xh/2).

Yermo soles y Xerosoles

Estos suelos son característicos de zonas áridas y ocupan en conjunto 20.10% de la superficie estatal (36 301.0 km²). Tienen una capa superficial llamada horizonte A ócrico, de colores claros (pardo, pardo rojizo y pardo claro), cuyo porcentaje de materia orgánica es bajo y muy bajo (de 1.2 a 1.5% para xerosoles y de 0.1 a 0.5% para yermosoles). Además en ellos se efectúa un proceso de acumulación de arcillas en las capas subsuperficiales, dando origen a un horizonte B, que cuando el contenido de dicho material es mínimo es denominado B cámbico, pero al incrementarse ese contenido recibe el nombre de B argílico. En algunos casos se encuentran acumulaciones de carbonatos de calcio o cristales de yeso. En general son moderadamente alcalinos, con pH entre 7.9 y 8.3, pero en los suelos que presentan fase salina, sódica o salina-sódica el pH sube de 8.4 hasta 9.3. Las texturas de estos suelos

son de migajones arenosos en la superficie y de migajones arcillosos o arcillas en los horizontes subsuperficiales, por lo que su potencial para adsorber iones(CICT) va de moderada a alta (de 13.8 a 31.8 meq/100 g), siendo más baja en los yermosoles. La saturación de bases es mayor de 50%, predominando el calcio sobre el potasio. Su fertilidad es alta cuando se dispone de agua para riego, como sucede en las áreas de Hermosillo, Caborca, Ciudad Obregón y a orillas de los ríos El Zanjón y San Miguel de Horcasitas, entre otros, donde se realiza una floreciente actividad agrícola. En las zonas que no están dedicadas a esta actividad, la vegetación que se desarrolla es de matorral sarcocaulé y mezquital, como en los alrededores de Carbó.

Características edafológicas dominantes en el Sitio del Proyecto en áreas con topoformas de Bajadas con Lomeríos

Características	ÁREA AGRICOLA PLANTA ADR.
Origen	Preferentemente Aluvial.
Profundidad	Profundos Mayores a 0.80 mt. En los sitios de planicie.
Color	Castaño claro a castaño rojizo claro.(7.5 YR)
Pendiente	Se consideran planos y pequeños bajíos con pendiente del 0 al 4%.
Textura	Areno-limo-arcilloso. En las áreas de planicies. Areno-
Drenaje interno	Varía de medio a rápido
Escurrimiento	Moderados a rápidos
Exposición	E – W (Total)
Erosión	Hídrica laminar y eólica.
Grado	Moderado a fuerte, con tendencia creciente, susceptibilidad media que varía de 2B y 3B.
Pedregosidad (%)	Casi nula menor del 5%.

HIDROLOGIA

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

La Cuenca Hidrológica, se considera como la unidad natural en la que se tomarán en cuenta las características fisiográficas que la definen y los diversos recursos naturales que concurren en la misma, incluyendo al hombre como su principal usuario y potencial modificador del medio ambiente.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Sonora Norte (RH-8) cuenca del Río Concepción (B), Subcuenca del Río Magdalena.

Región Hidrológica 8 Sonora Norte (RH-8)

Se encuentra en la entidad, ocupando casi el noroeste, en una área que comprende del sureste de San Luis Río Colorado a las proximidades de Cananea, y de Punta Chueca (frente a la isla Tiburón) al Golfo de Santa Clara, que representa 30.7 % de la superficie de Sonora; las cuencas que la conforman son:

Cuenca (B) Río Concepción-Arroyo Cocóspera

De las cuencas de la región, es la que mayor área drena, 14.25% de superficie estatal. El río Concepción nace en el cerro Las Veredas, a una altitud de 2 000 m, 9 km al sureste de Santa Cruz, con el nombre de El Carrizo (Casa de Piedra), a continuación recibe el nombre de arroyo Cocóspera, nombre con el que continúa hasta Magdalena de Kino, donde es designado Magdalena, su recorrido es hacia el suroeste, pero cambia al oeste-noroeste a la altura de la confluencia del arroyo El Coyotillo. Al recibir los aportes del río Altar, uno de sus principales afluentes, el cual es controlado por medio de la presa Cuauhtémoc, denominado Asunción, nombre que mantiene hasta la confluencia del arroyo El Coyote (afluente de mayor extensión en la cuenca), pues a partir de aquí se conoce como Concepción y cambia su dirección hacia el suroeste para desembocar en el Golfo de California. El agua de este río y de algunos de sus afluentes se aprovecha en el Distrito de Riego No. 37 "Río Altar-Pitiquito-Caborca", el cual comprende parte de las cuencas San Ignacio y

Desierto de Altar. Se tiene una precipitación media anual de 305 mm, el volumen anual precipitado es de 7 809.2 Mm³ y el coeficiente de escurrimiento de 1.71% que representa 132.76 Mm³ anuales drenados.

Las presas de mayor importancia son: Cuauhtémoc en el río Altar, Comaquito sobre el arroyo Cocóspera; el Plomo en el arroyo del mismo nombre e Ignacio R. Pesqueira, en el arroyo El Yeso. El uso más extendido es agrícola y en menor proporción doméstica, pecuaria e industrial.

La hidrología superficial en el área de estudio está representada por Arroyos temporales efímeros, sin nombre, estos arroyos se consideran de orden uno y dos, con dirección suroeste, formando una microcuenca exorreica con un tipo de drenaje angulado con punto de salida al Río Concepción.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

La falta de agua en el estado, ha generado la instalación de obras hidráulicas, así como la extracción de este recurso de los mantos acuíferos. Del volumen extraído 93% se utiliza para agricultura, 4.8% en doméstico y comercial, 1.5% en la industria y 0.7% en pecuario, recreativo, etcétera.

26-03 Zona Caborca

Se localiza al oeste de la ciudad de Heroica Caborca, en la región Hidrológica Sonora Norte. El acuífero se encuentra en depósitos formados por gravas, arenas y limos con permeabilidad alta. La superficie de explotación es de 1 932 km², con una recarga y extracción anual de 400 y 490.6 Mm³, respectivamente, lo que ocasiona una condición geohidrológica de sobreexplotación. El acuífero es de tipo libre.

Unidad de Material Consolidado con Posibilidades Medias.

Se agrupan en ella las rocas metamórficas (esquisto y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerado) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que, por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del

agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos, en particular en la Sierra Madre Occidental.

MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN TERRESTRE (NO APLICA POR CONSIDERARSE UN AREA AGRICOLA BAJO RIEGO).

Se describe el tipo de vegetación que fue intervenido con el fin de dedicarlo a la actividad agrícola. (PRESUNTA VEGETACION NATIVA QUE FUE REMOVIDA CON FINES AGRICOLAS BAJO CONDICIONES DE RIEGO).

En Sonora la distribución de los tipos de vegetación está estrechamente vinculada a las condiciones climáticas. Así, en gran parte de la extensión territorial que envuelve a la zona del proyecto, dominan diferentes tipos de formas de vida vegetal, ya que los climas imperantes son influenciados por la humedad proveniente del mar. En esta región, predominan plantas efímeras, arbustos, suculentas, etc., que les dan distintas fisonomías a las comunidades; además, la composición florística y la densidad vegetal son variables. El tipo de vegetación para el área de estudio es el llamado Matorral Xerófilo, según la clasificación de la Brigada en Sonora de COTECOCA- SARH (1973), clasifica a la vegetación del área de interés como un área transicional entre Matorral Arborescente (DB), con Matorral Mediano Parvifolio Crasicaulescente. Sin embargo, de acuerdo a la clasificación desarrollada por el INEGI (Serie III, escala 1: 250,000), existe una ecotonía entre los tipos de vegetación de Matorral Sarcocaula y Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

Matorrales

Se considera como matorrales a la “Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de su superficie del suelo con altura variable, pero casi siempre inferior a 4.0 mts. De altura”. Este tipo de vegetación se distribuye principalmente en zonas áridas y semiáridas,

específicamente en centro y oeste de la Entidad, comprende poco más de 7.6 millones de hectáreas, lo cual la convierte en la mayor cobertura con poco más del 42% de la vegetación natural en el Estado.

Los matorrales se dividen en dos sub-tipos: Matorrales de zonas áridas y Matorrales de zonas Semiáridas, siendo que los de Zonas Áridas se distinguen por desarrollarse en áreas cuya precipitación pluvial es menor a 250 mm. Y a una temperatura media anual de 18 a 22°C. Y se tienen de 8 a 12 meses secos y muy secos, caracterizados por una vegetación Xerófila dispersa como el ocotillo, torotes y algunas especies de cactáceas. El otro subtipo de zonas semiáridas se desarrolla con lluvias de 250 a 500 mm. Al año, con una temperatura media anual que varía de 18 a 22°C., con la presencia de 6 a 8 meses considerados secos. Ambos subtipos comprenden una amplia variedad de especies como la gobernadora, franseria, palo fierro, palo verde, mezquite, sina barbona, choyas, sibiris, sangregados, vinorama, rama blanca, copal, pitaya, sahuaro, cardón, entre otras.

El principal uso de este tipo de vegetación es la ganadería extensiva, aunque existe una franja pegada a la Costa de Hermosillo, Pitiquito, Caborca y los Municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado que por su composición botánica, baja densidad de especies forrajeras ésta se considera no aptas para la ganadería extensiva repoblada por especies nativas, convirtiéndose de nuevo en un terreno forestal con características tendientes a conformar el Matorral Desértico Micrófilo original.

INEGI

Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o foliolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. En Sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias Llanura Sonorense y Sierras y Llanuras del Norte. Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1 200 m, en climas muy secos semicálidos y cálidos con

temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por abajo de 400 mm y en climas secos semicálidos y semisecos semicálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm. Los suelos que lo sustentan son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaulé, el mezquital y el pastizal natural. Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinérme, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y, por último, el matorral inérme, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas. Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en el lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla (*Larrea tridentata*), palo verde (*Cercidium microphyllum*, *Cercidium floridum*), palo fierro (*Olneya tesota*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), gato (*Acacia* spp.), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chamizo (*Ambrosia chenopodiifolia*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*) y rama blanca o hierba del vaso (*Encelia farinosa*).

Estas comunidades están compuestas de tres estratos: en el de 2 a 3 metros hay especies de palo verde (*Cercidium microphyllum*, *C. praecox*), ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro (*Carnegiea gigantea*), cina (*Lophocereus schottii*), gato o mezquitillo (*Acacia* spp.), torote (*Bursera microphylla*), sangregado (*Jatropha* sp.) y *Fouquieria* sp.; en este mismo estrato se presentan los géneros *Lycium* y *Eysenhardtia*, además en las zonas cercanas al pastizal natural se encuentran *Quercus* sp. Y táscates (*Juniperus monosperma*, *Juniperus* sp.) Y en las próximas a la vegetación de galería hay especies como el guayacán (*Guaiaacum coulteri*) o tepeguaje (*Lysiloma divaricata*). En el estrato de 1 a 1.5

metros, que junto con el anterior contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente *Larrea tridentata*, *Acacia neovernicosa*, *A. greggii*, sangregados (*Jatropha cardiophylla*, *J. cuneata*, *J. cinerea*, *J. cordata*), vinorama o granada (*Lycium* sp.), cholla (*Opuntia cholla*) y tasajillo (*O. leptocaulis*); pero en los terrenos menos secos o en las zonas de escurrimiento se presentan *Prosopis glandulosa* y *Cercidium* sp., al igual que *Mimosa* sp., jojoba (*Simmondsia chinensis*), *Eysenhardtia orthocarpa*, piojito (*Caesalpinia pumila*), *Lophocereus* sp., *Condalia warnockii*, *Condalia lycioides*, *Lysiloma watsonii*, granjeno (*Celtis pallida*), *Tecoma stans* y *Dodonaea viscosa*.

En el estrato más bajo (0.5 metros) dominan: las compuestas, entre ellas hierba del vaso y hierba del burro (*Encelia californica*); leguminosas, como *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Mimosa* sp. y *Dalea* sp.; gramíneas, tal es el caso de zacate banderita (*Bouteloua curtipendula*), *Bouteloua* spp., *Aristida adscensionis* y *Cathestecum erectum*; quenopodiáceas, como el chamizo (*Atriplex canescens*) y saladita (*Suaeda* sp.); y varias especies de *Jatropha*.

USOS DE LA VEGETACIÓN EN LA ZONA

ESPECIES DE USO LOCAL Y DE IMPORTANCIA PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES Y ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.

En el sitio donde se ubica el proyecto no se realiza aprovechamiento de especies vegetales con fines comerciales; en general las especies que son de aprovechamiento doméstico más común y de autoconsumo como leña, para postería y en algunos casos para la elaboración de carbón, en esta zona de los Municipios de Pitiquito y Caborca, considerando las especies de: mezquite (*Prosopis glandulosa*), mauto (*Lysiloma divaricata*), palo dulce (*Eysenhardtia orthocarpa*), mezquite (*Prosopis juliflora* var. *glandulosa*), palo fierro (*Olneya tesota*) y pitaya (*Stenocereus thurberi*). A continuación, se presentan algunas especies que se utilizan por pobladores de la zona de los Municipios de Pitiquito y Caborca.

FAUNA TERRESTRE.

NO SE REGISTRAN COMPOSICIONES DE COMUNIDADES DE FAUNA PRESENTES EN EL PREDIO, PERO SE REFERENCIAN ALGUNAS ESPECIES REPORTADAS A NIVEL REGIONAL.

Con el propósito de obtener información acerca de la fauna silvestre que ocurre en las áreas aledañas, se obtuvo en base a los datos obtenidos en campo y pláticas con la gente propietaria de los predios y de los Municipios de Pitiquito y Caborca, se elaboró el listado de fauna presente en el área.

El listado de especies bajo algún estatus de protección se obtuvo revisando la NOM-059-SEMARNAT-2010, tanto de las especies observadas en el área de estudio.

LISTADO DE FAUNA SILVESTRE REPORTADA EN ÁREAS ADYACENTES AL PROYECTO.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Evidencia en campo
Avis	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	O
Avis	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus sp</i>	Tapacaminos	O
Avis	Cardinalinae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	O
Avis	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	O
Avis	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma	O,C
Avis	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	O, C
Avis	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Corre caminos	O
Avis	Odontophoridae	<i>Callipepla gambelli</i>	Codorniz de gambell	O,C
Avis	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero	O
Avis	Trochilidae	<i>Stellula calliope</i>	Colibrí	O
Avis	Tyrannidae	<i>Myarchus sp</i>	Mosquitero	O
Avis	Tytonidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho	C
Avis	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	O
Mammalia	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	O,C,E
Mammalia	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	H, E
Mammalia	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	F, O,E
Mammalia	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	H
Mammalia	Heteromidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	O,M
Mammalia	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	Liebre	O,E
Mammalia	Leporidae	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	O,E
Mammalia	Muridae	<i>Onychomys sp</i>	Ratón de campo	O,M
Mammalia	Mustelidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo	H,I
Mammalia	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	H
Mammalia	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla de roca	O
Mammalia	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí	O
Reptilia	Testudinidae	<i>Gopherus agassizi</i>	Tortuga	O

O= observación directa, E= excretas, H= huellas o rastros, C=cantos o aullidos, F=partes físicas o restos, M= madrigueras o nidos, I= información de gente local

ANEXO FOTOGRAFICO DE PLANTA “**ADR**” MUNICIPIO DE
PITIQUITO, SONORA



Carretera pavimentada Sonora 46
Caborca – Las Calabazas



Acceso a planta



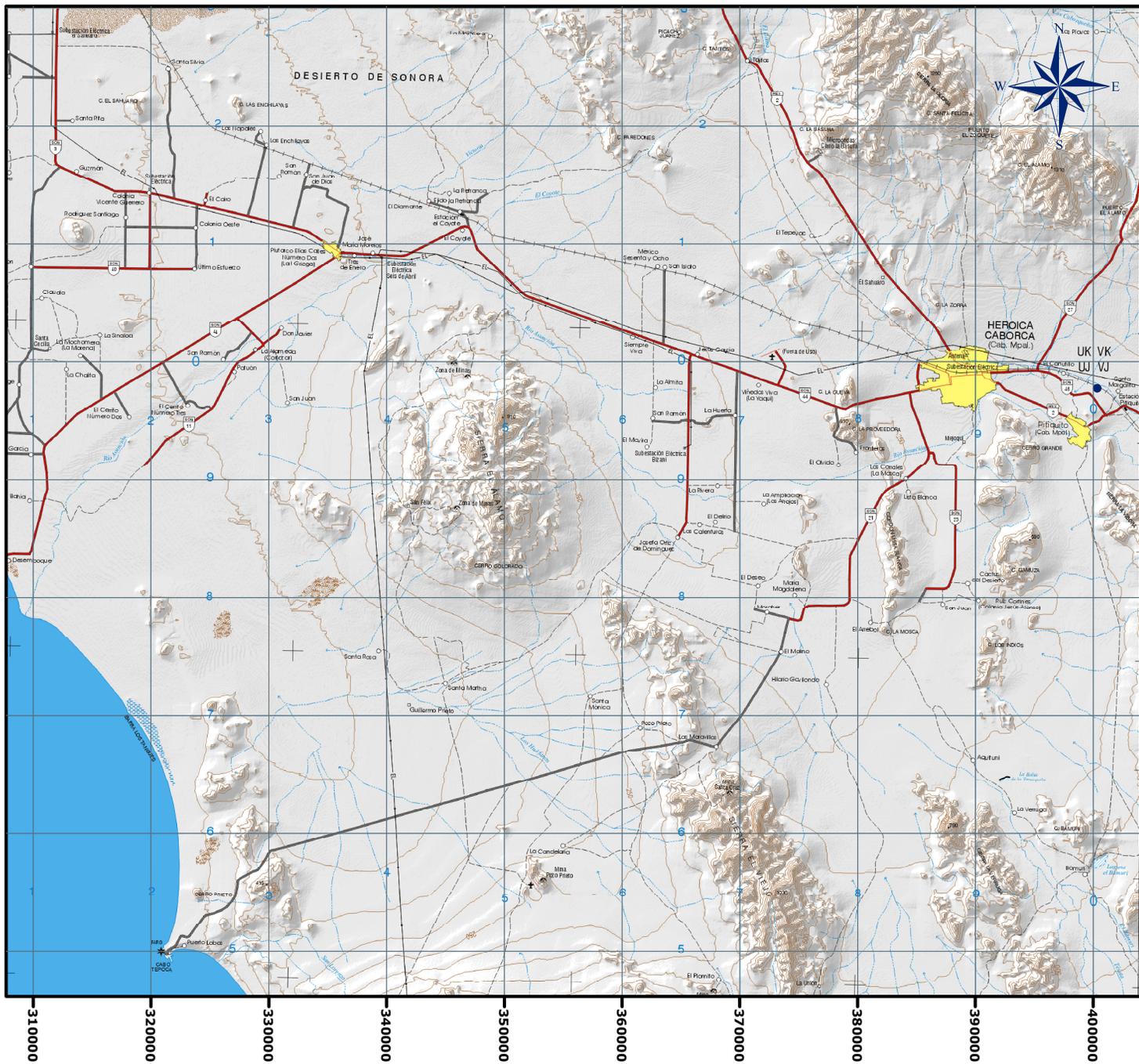
Instalaciones del proyecto.



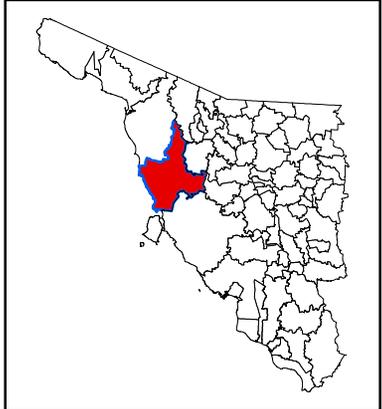
Equipo al exterior de planta (Tanque estacionario de gas, mesas, extinguidores)

APÉNDICE III

MACROLOCALIZACION PROYECTO "PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:

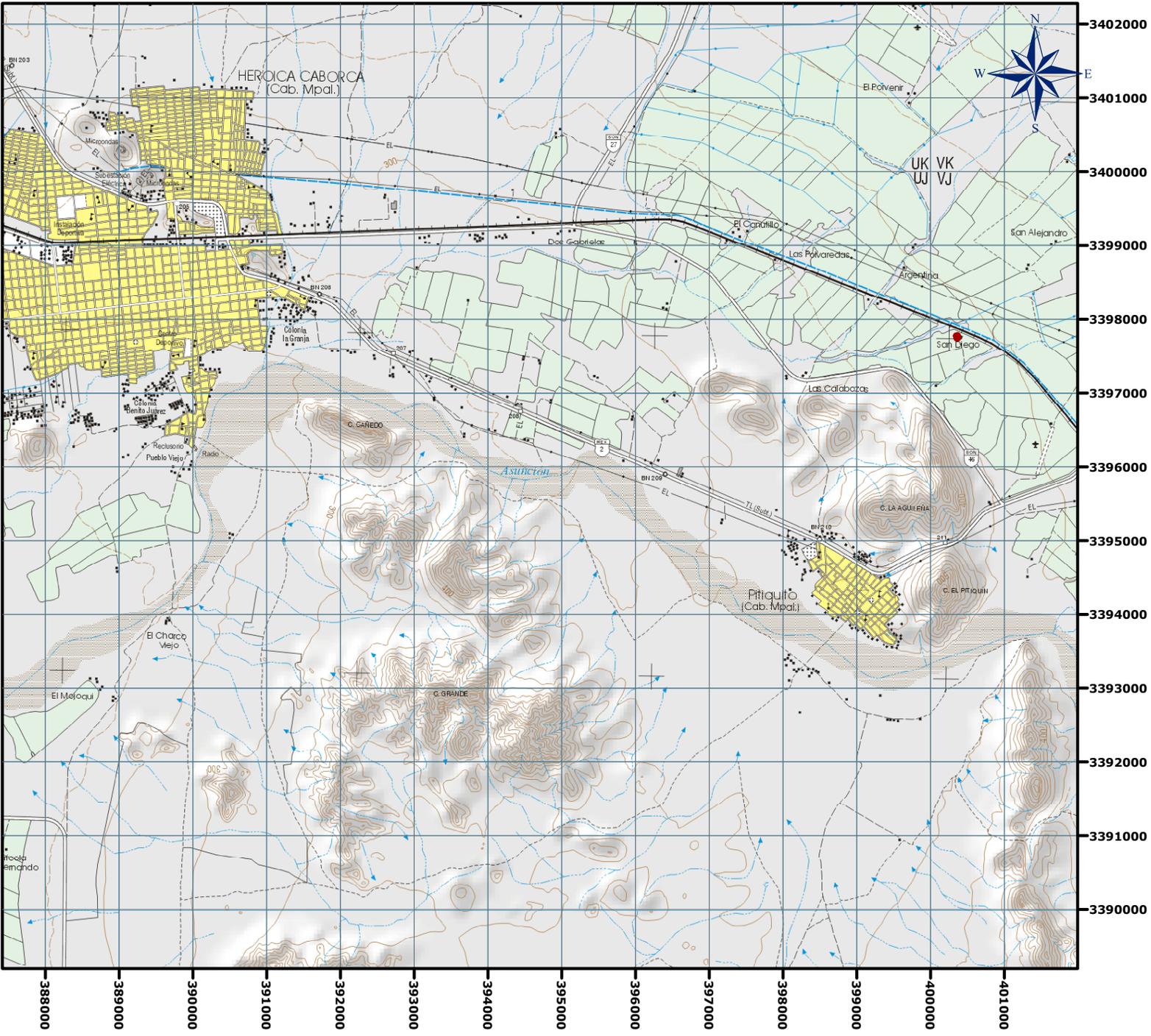


PROYECTO_PLANTA_ADR

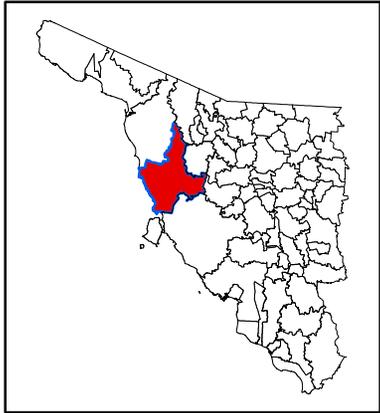
PORCION DE CARTA TOPOGRAFICA
H12-4 (HEROICA CABORCA) INEGI ITRF92

ESCALA: 1:500,000

MICROLOCALIZACION PROYECTO "PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:

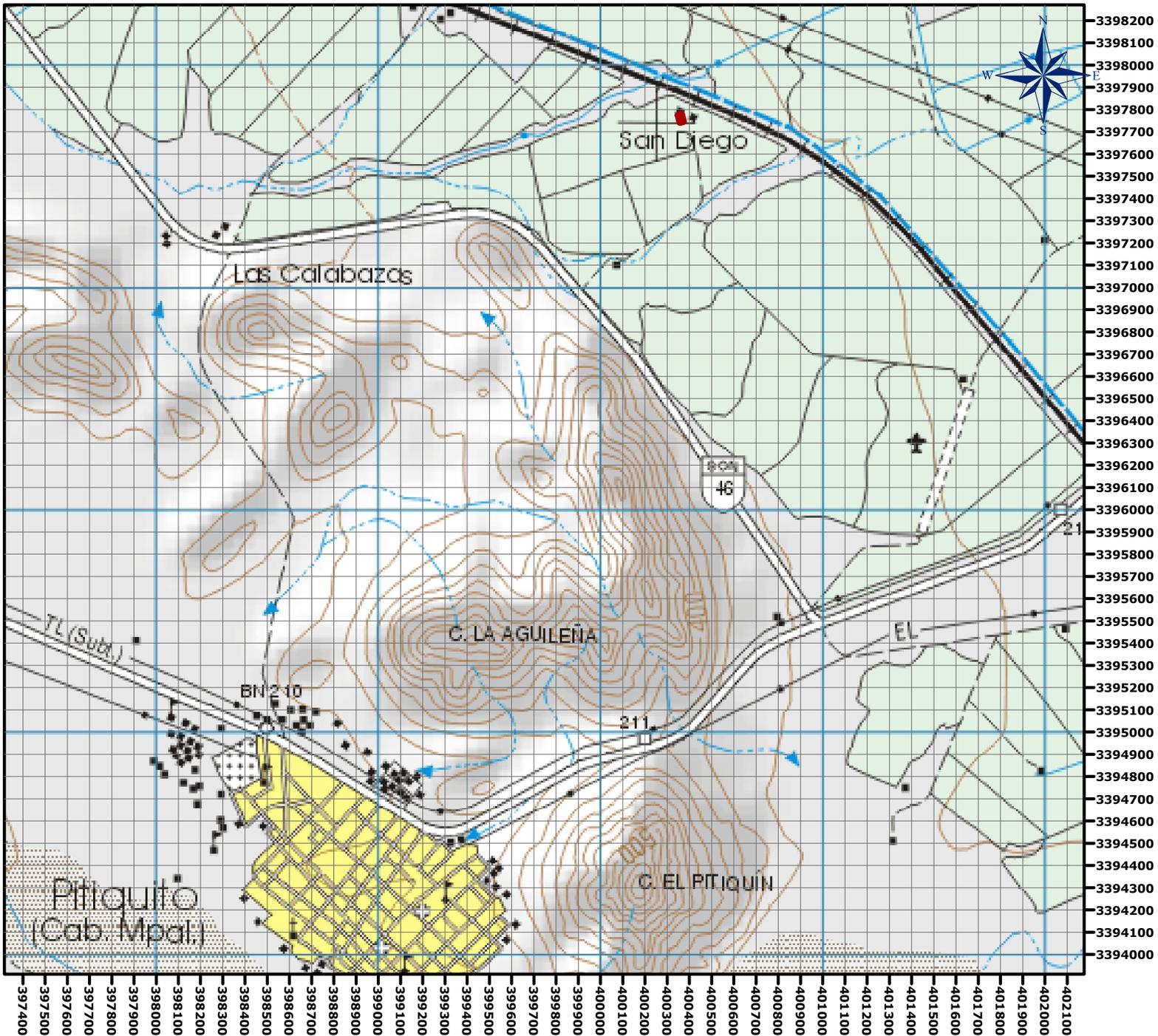


PROYECTO_PLANTA_ADR

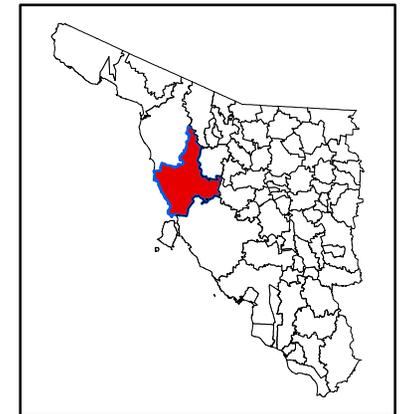
PORCION DE CARTA TOPOGRAFICA
H12A66 (CABORCA) INEGI ITRF92

ESCALA: 1:75,000

LOCALIZACION PROYECTO "PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



PROYECTO_PLANTA_ADR

PORCION DE CARTA TOPOGRAFICA
 H12A66 (CABORCA) INEGI ITRF92

ESCALA: 1:25,000



PLANTA ADR

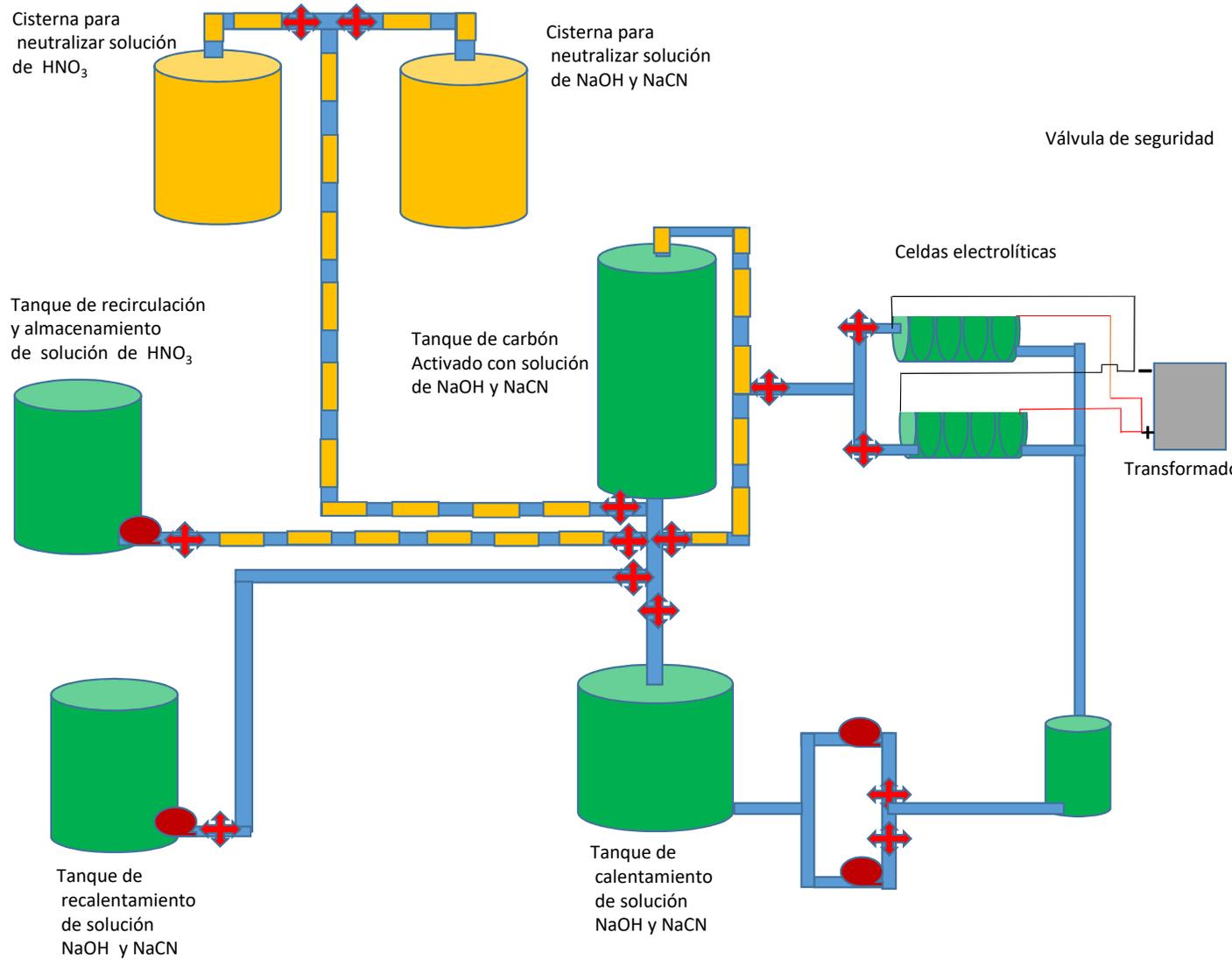
Rta. del Muñoz Esquivel

Pitiquito - Caborca

Autopista Alca - Pitiquito

Pitiquito





LEYENDA

-  Bomba de recirculación
-  Válvula de seguridad, para abrir o cerrar flujo
-  Tubería para solución de NaOH y NaCN
-  Tubería para solución de NaOH con NaCN y HNO_3
-  Línea de corriente positiva
-  Línea de corriente Negativa

PROTOCOLO PARA ELECTROLISIS

1. 4 horas antes avisar que viene carbón para encender tanque de calentamiento
2. Checar el circuito es decir solo dejar abierto las válvulas del circuito de despojo (válvulas del tanque de calentamiento al tanque de carbón, válvulas del tanque de carbón a las celdas electrolíticas)
3. Cerrar las válvulas de los tanques de almacenamiento de cianuro de sodio y de neutralización con ácido nítrico
4. Pesar y cargar el carbón por la compuerta pequeña que está en la parte superior del tanque para carbón.
5. Al usar el malacate, este debe siempre estar hacia el extremo sur, de la viga para que el cable se enrolle bien y no esté haciendo estruendo.
6. Una vez cargado el tanque para carbón, se agregan 3 kilos de hidróxido de sodio (sosa cáustica) y se comienza a llenar con agua (Nota: **MUCHO CUIDADO CON EL MANEJO DEL DEL HIDRÓXIDO DE SODIO PORQUE ES MUY REACTIVO, QUEMA**)
7. Se enciende la bomba de circulación de solución que está a un lado del tanque acondicionador o de rellenado, hasta que toda la solución que está en el circuito llegue a 80 grados centígrados (NOTA: EN ESTE PROCESO HAY QUE ESTAR ALERTA PORQUE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE LA SOLUCIÓN FRÍA DEL TANQUE DEL CARBÓN Y LA SOLUCIÓN CALIENTE DEL TANQUE DE CALENTAMIENTO, PROVOCA TURBULENCIA EN EL FLUJO DE SOLUCIÓN Y DERRAMES DE LAS CELDAS).
8. Calibrar el flujo de las celdas electrolíticas o tinas a 20 litros por minuto
9. Checar el PH, con el papel indicador, que esté arriba de 11 siempre, importantísimo, si no llega a 11, agregar más Hidróxido de Sodio hasta obtener el PH arriba de 11 (NOTA: **MUCHO CUIDADO CON EL MANEJO DEL HIDRÓXIDO PORQUE ES MUY REACTIVO, USAR MASCARILLAS, GUANTES Y TRAJES ESPECIALES**), y anotar en bitácora
10. Una vez que el PH este en 11 o más, agregar cianuro de sodio, entre el 0.01 y 0.03%
11. Encender los transformadores, checar que el voltaje este en 2.4

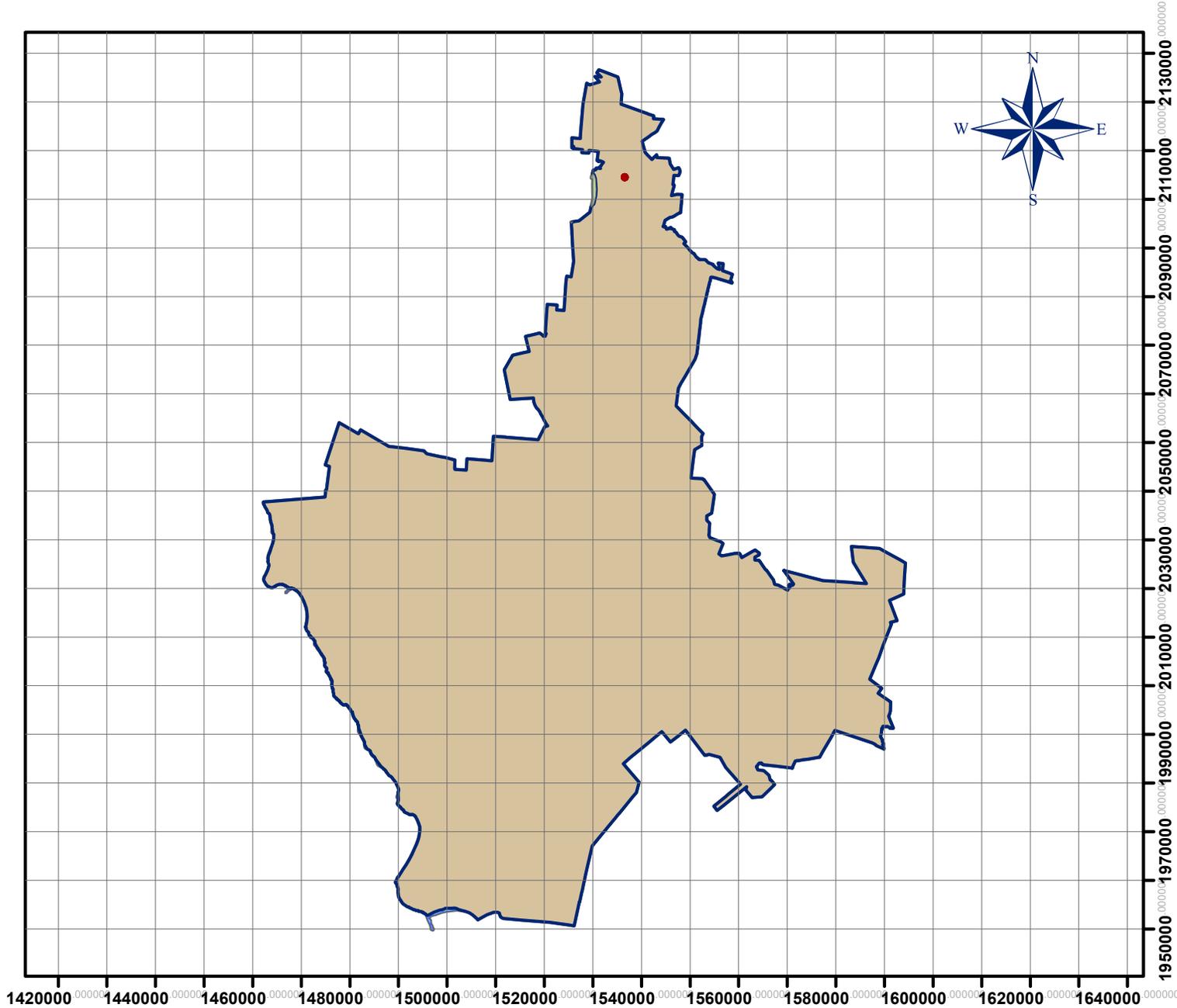
12. Agregar 40 ml de alcohol por minuto con el dispensador. Anotar en bitácora
13. Esperar media hora y titular la solución de cianuro con nitrato de plata para cuantificar el cianuro de sodio libre. Este proceso de titulación debe ser al menos dos veces al día o tres. Registrar en una bitácora.
14. Checar el PH cada 3 o 4 horas. Llenar bitácora.
15. Hacer un rondín cada 2 horas y anotar en bitácora.
16. Poner testigos pasada una hora después de haber agregado el cianuro de sodio, a las 48 horas y a las 72 horas según se observe el recubrimiento en el testigo **(USAR MASCARILLAS, GUANTES Y TRAJES ESPECIALES)** Anotar en bitácora
17. Limpiar las placas o cátodos cada 18 o 24 horas, según se desee. **(USAR MASCARILLAS, GUANTES Y TRAJES)**
18. Checar el tanque de gas cada 4 horas. Anotar en bitácora.
19. LAVADO DE CARBÓN Y NEUTRALIZACIÓN DE SOLUCIÓN BÁSICA
20. Una vez terminado el proceso de despojo, apagar los transformadores (VOLTAJE)
21. Apagar la bomba de recirculación del tanque acondicionador o relleno.
22. Cerrar las válvulas del circuito de electrólisis es decir la válvula que alimentan al tanque con carbón activado desde el tanque de calentamiento y la válvula que van hacia las celdas electrolíticas.
23. En el tanque para carbón activado, abrir las válvulas, primero la válvula 14 que es la que está en la parte superior del tanque para carbón activado, después la válvula que llevan la solución de cianuro, al tanque de almacén para solución de cianuro, al tanque de almacén para solución de cianuro y encender la bomba para vaciar el tanque para carbón activado más rápido.
24. Una vez que se haya vaciado o escurrido el tanque para carbón activado, apagar la bomba para solución de cianuro y cerrar la válvula 14 y la válvula de descarga o relleno de solución de cianuro.
25. Destapar el tanque para carbón activado de la parte superior (brida pequeña) y llenarlo de agua limpia (como medida de referencia).

26. Agregar unos 300 litros, de agua al tanque para ácido nítrico.
27. Abrir las válvulas para el circuito de lavado de carbón con ácido nítrico, es decir abrir la válvula inferior del tanque para carbón activado lavado y la del tanque para ácido nítrico.
28. Encender la bomba para el circuito de ácido nítrico, dependiendo del pH y de la concentración del ácido nítrico se va agregando el ácido poco a poco y se mide el pH con el papel indicador de pH, hasta que este quede en un valor neutro (7) va **agregando (NOTA: MUCHO CUIDADO CON EL MANEJO DEL ÁCIDO PORQUE ES MUY REACTIVO Y USAR MASCARILLAS, TRAJES ESPECIALES).**
29. Este proceso es de 6 a 7 horas continuas.
30. Al término del tiempo del lavado la solución neutralizada se desecha, por la válvula que está cerca de la bomba para ácido nítrico. Se apaga la bomba y listo.
31. Después de lavar el carbón activado en el circuito de ácido nítrico, se cierran las válvulas de este circuito y se transfiere la solución de cianuro por el circuito de solución de cianuro, al tanque de calentamiento o al tanque para carbón activado, para esto se abren las válvulas que van hacia el tanque para carbón, abriendo también la válvula 14, y estar pendiente hasta que se llene, para apagar la bomba y cerrar la válvula 14.
32. Si la solución de cianuro de sodio va del tanque de almacenamiento de solución de cianuro, hacia el tanque de calentamiento, se llena a través del mismo circuito para descargar el tanque de calentamiento, nada más que se abre la válvula 15 en la parte superior de la tubería del tanque de calentamiento que va hacia el tanque para carbón activado y estar pendiente hasta que se llene.
33. Sacar el carbón, empacarlo, dejar que escurra, 2 horas y cargarlo. **(USAR GUANTES).**
34. Limpiar, neutralizar soluciones y desechos, revisar desperfectos, dar mantenimiento preventivo, o hacer sugerencias de mejora y seguridad al departamento técnico o administrativo.
35. En caso de un derrame de solución, la solución automáticamente se coleccionará en los tanques cisterna donde se neutralizara según sea el tipo de solución.

36. Antes de salir de la planta reportar los reactivos y materiales que quedan en inventarios.
37. REACTIVOS QUIMICOS Y MATERIAL EN CANTIDAD MÍNIMA PARA INICIAR UN PROCESO DE ELECTRÓLISIS.
38. 10 kilos de cianuro de sodio.
39. 8 kilos de hidróxido de sodio o (sosa caustica).
40. Al menos media caja de papel para medir pH.
41. 200 litros de alcohol.
42. 250 ml. De solución de nitrato de plata.
43. 3 ml. De rodamina.
44. Una caja de papel filtro 42
45. Tanque de gas 40%.

APÉNDICE IV

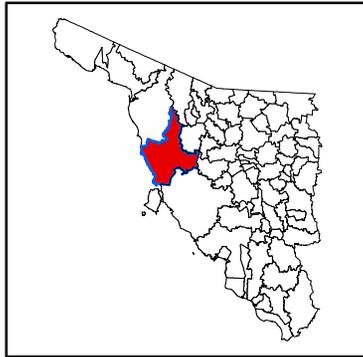
CLIMAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



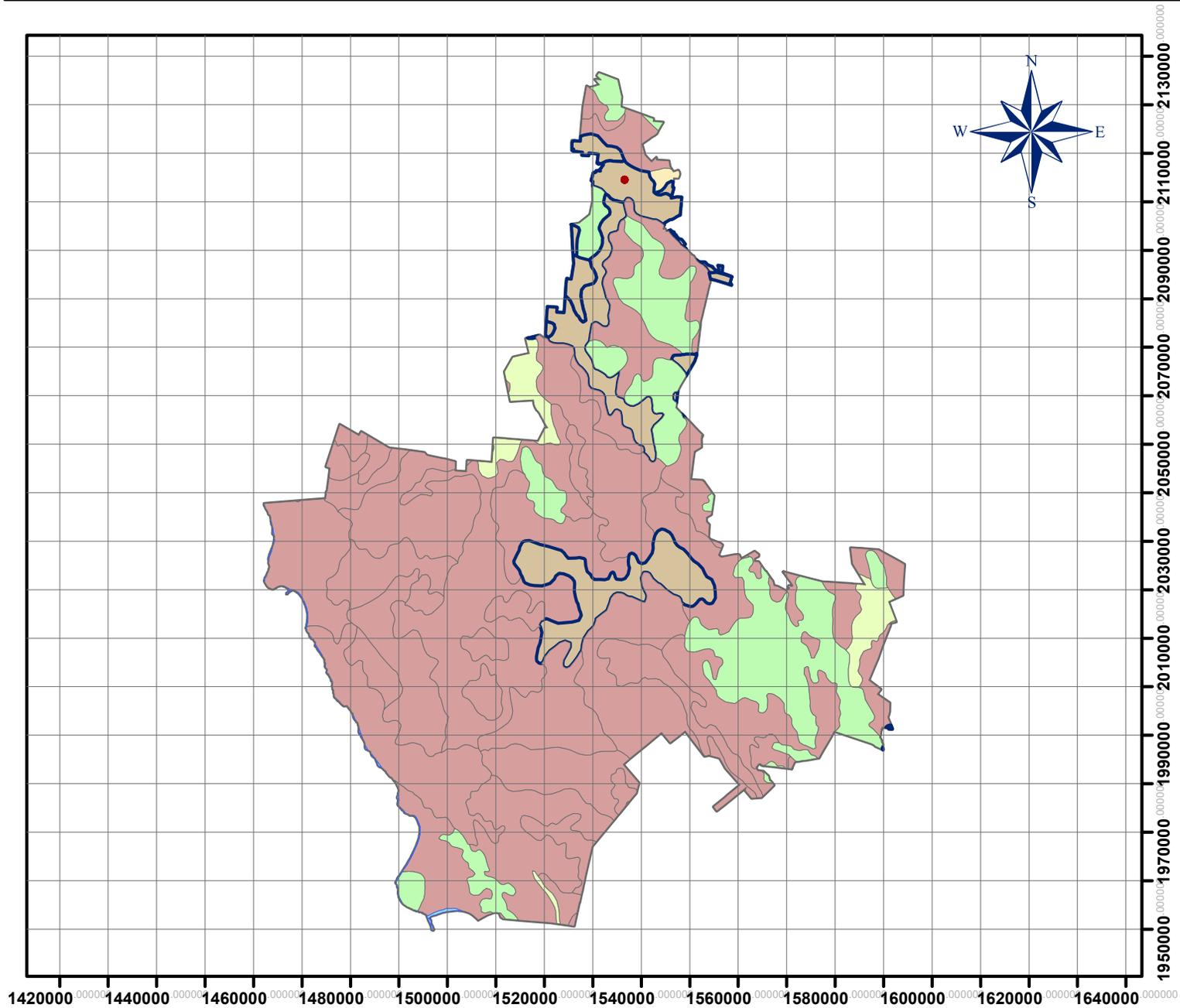
PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

CLAVE BW(h')hw(x') BWhw(x') H2O

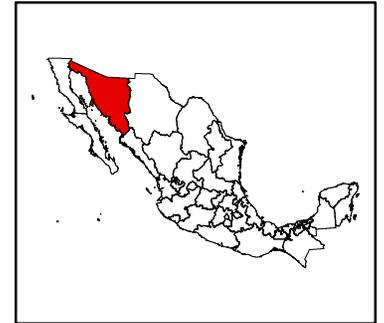
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

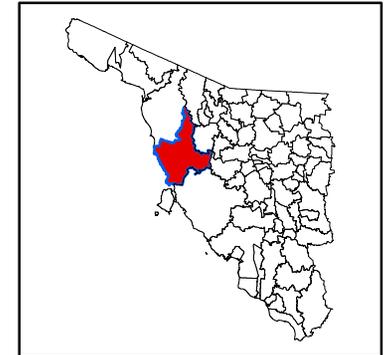
SUELOS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

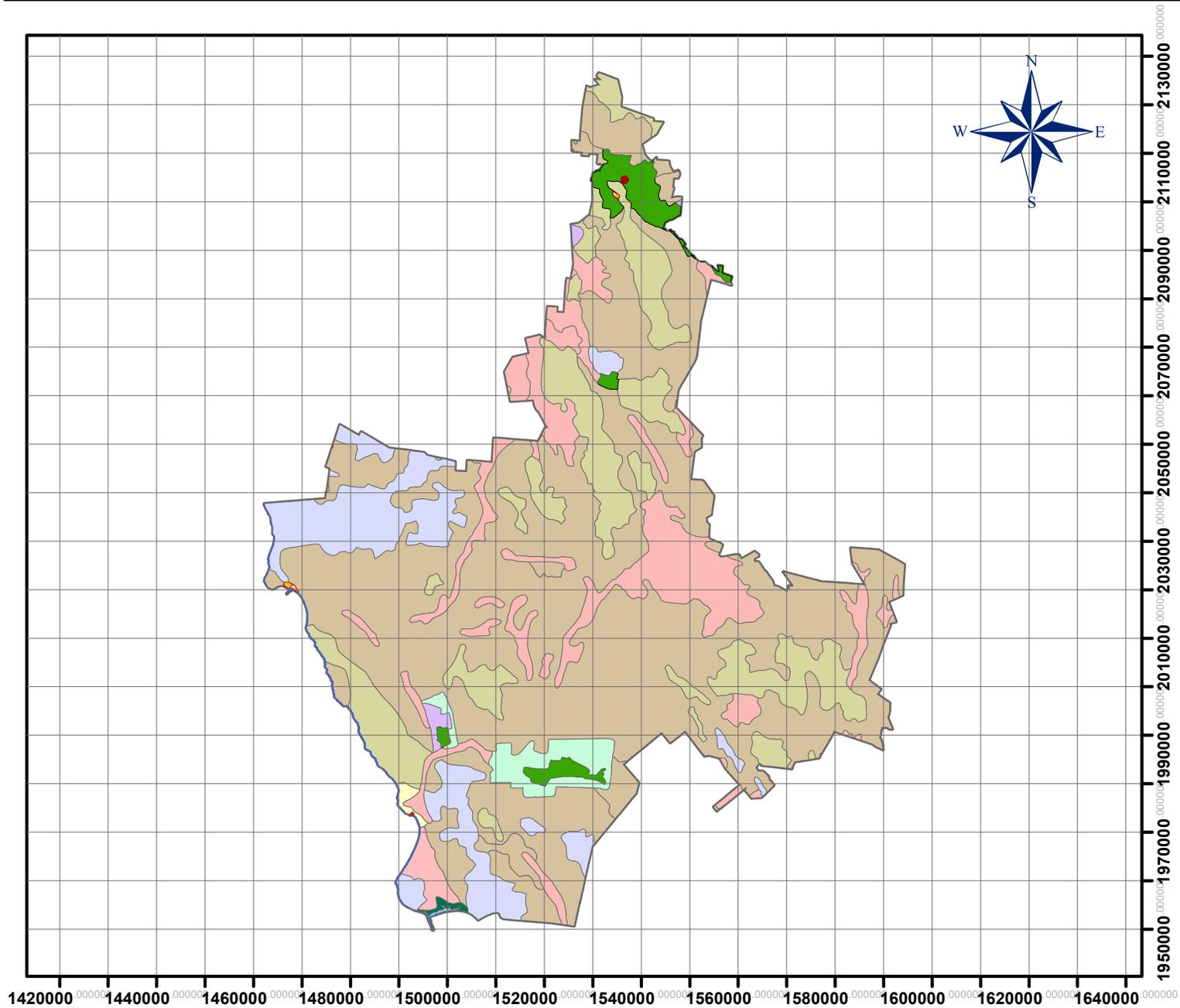
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

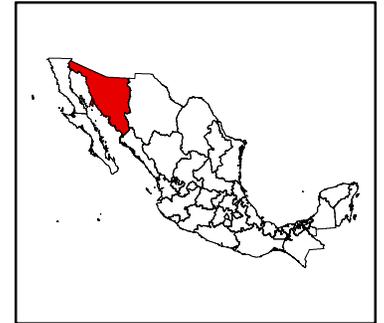
SUELOS

	Fluvisol		Regosol		Yermosol
	Litosol		Xerosol		

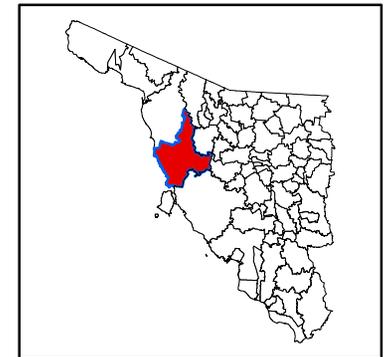
USO DE SUELO Y VEGETACION



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:

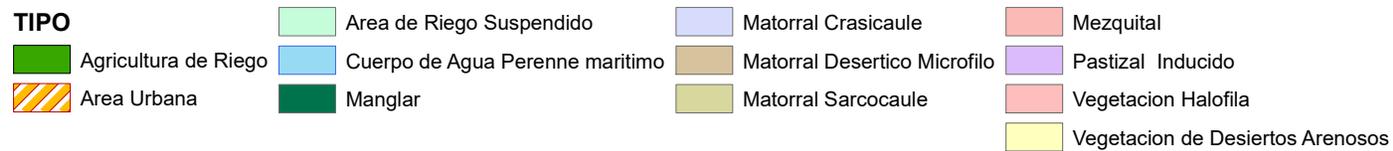


 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

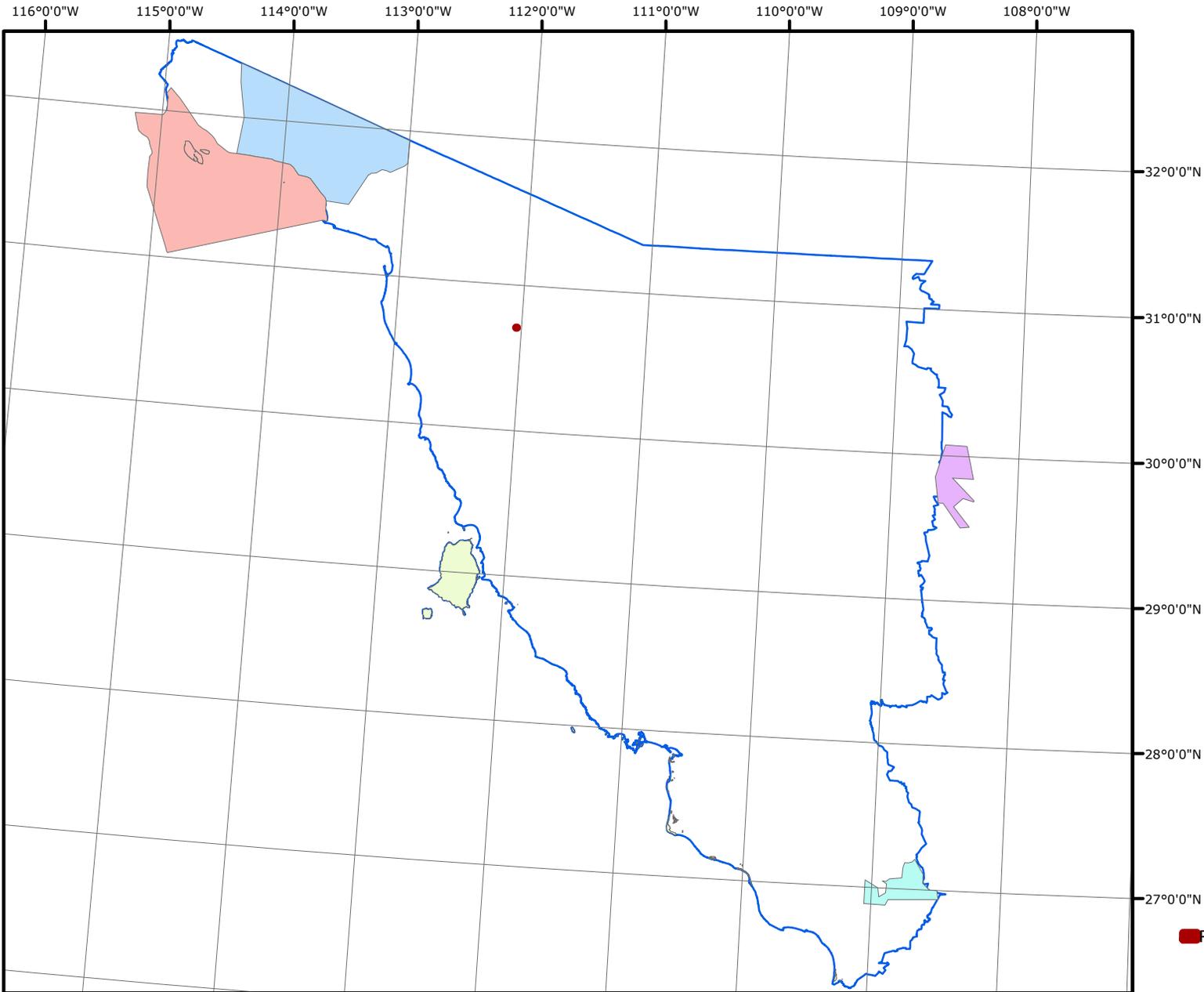
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

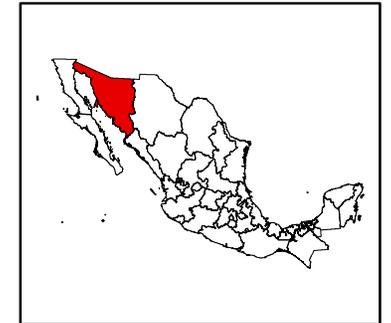
TIPO



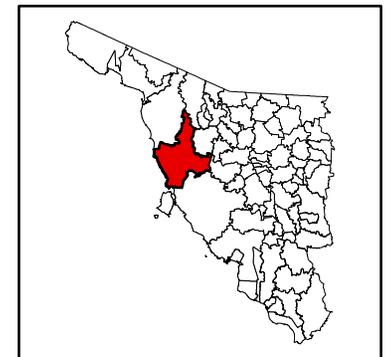
AREAS NATURALES PROTEGIDAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

anp2003

NOM_ANP

ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RIO COLORADO

CAMPO VERDE

EL PINACATE Y GRAN DESIERTO DE ALTAR

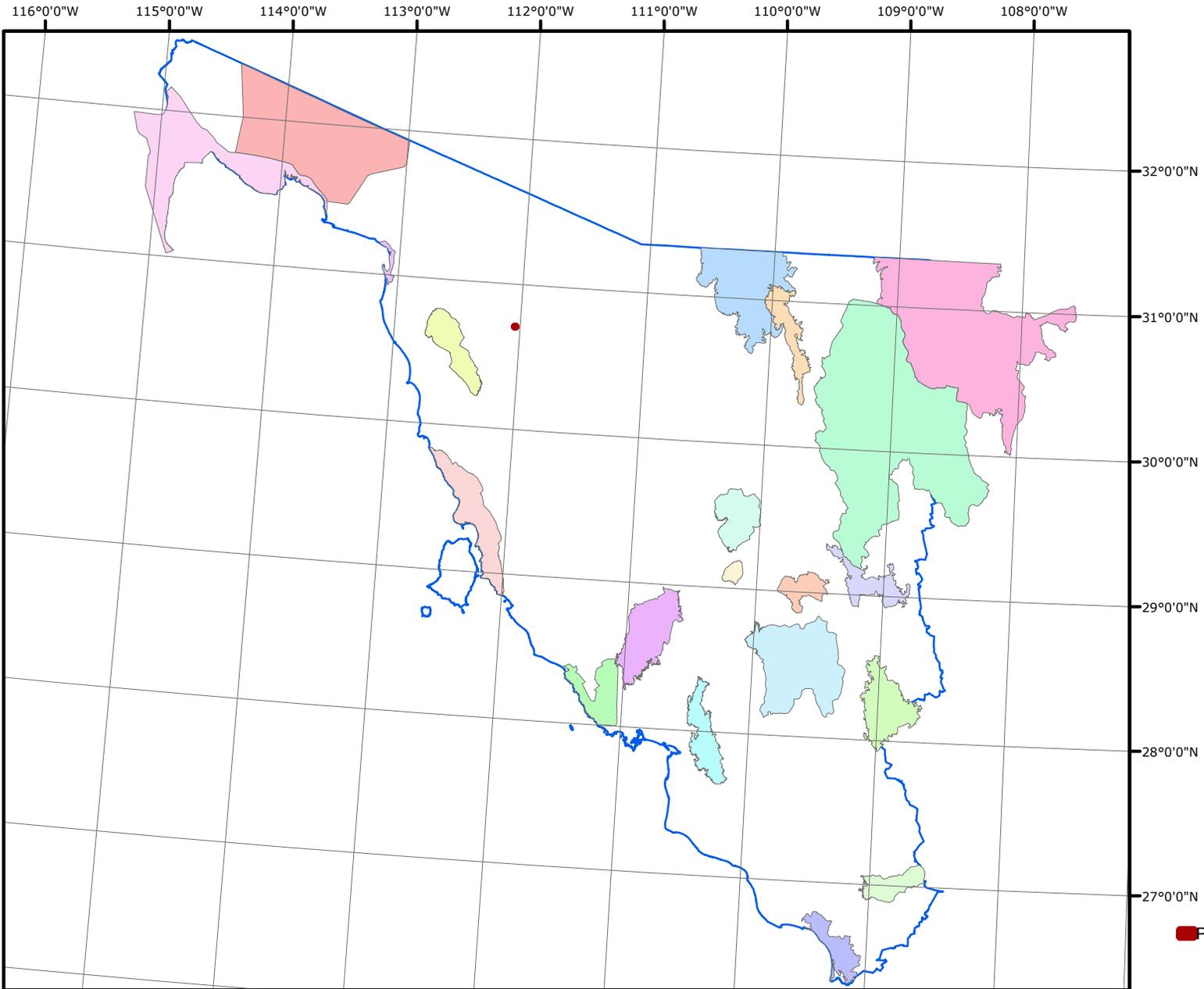
ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA

SIERRA DE ALAMOS-RIO CUCHUJAQUI

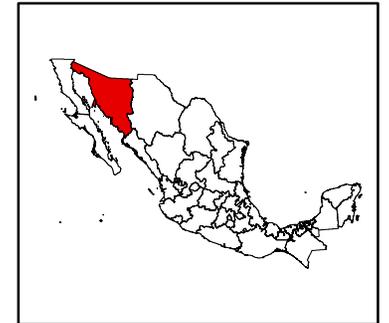
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

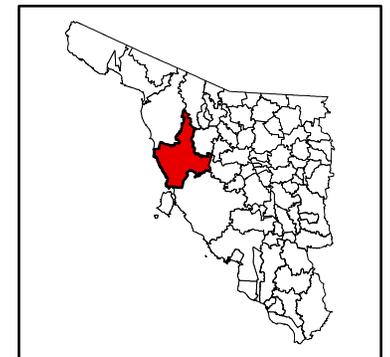
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS



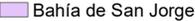
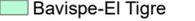
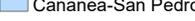
NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



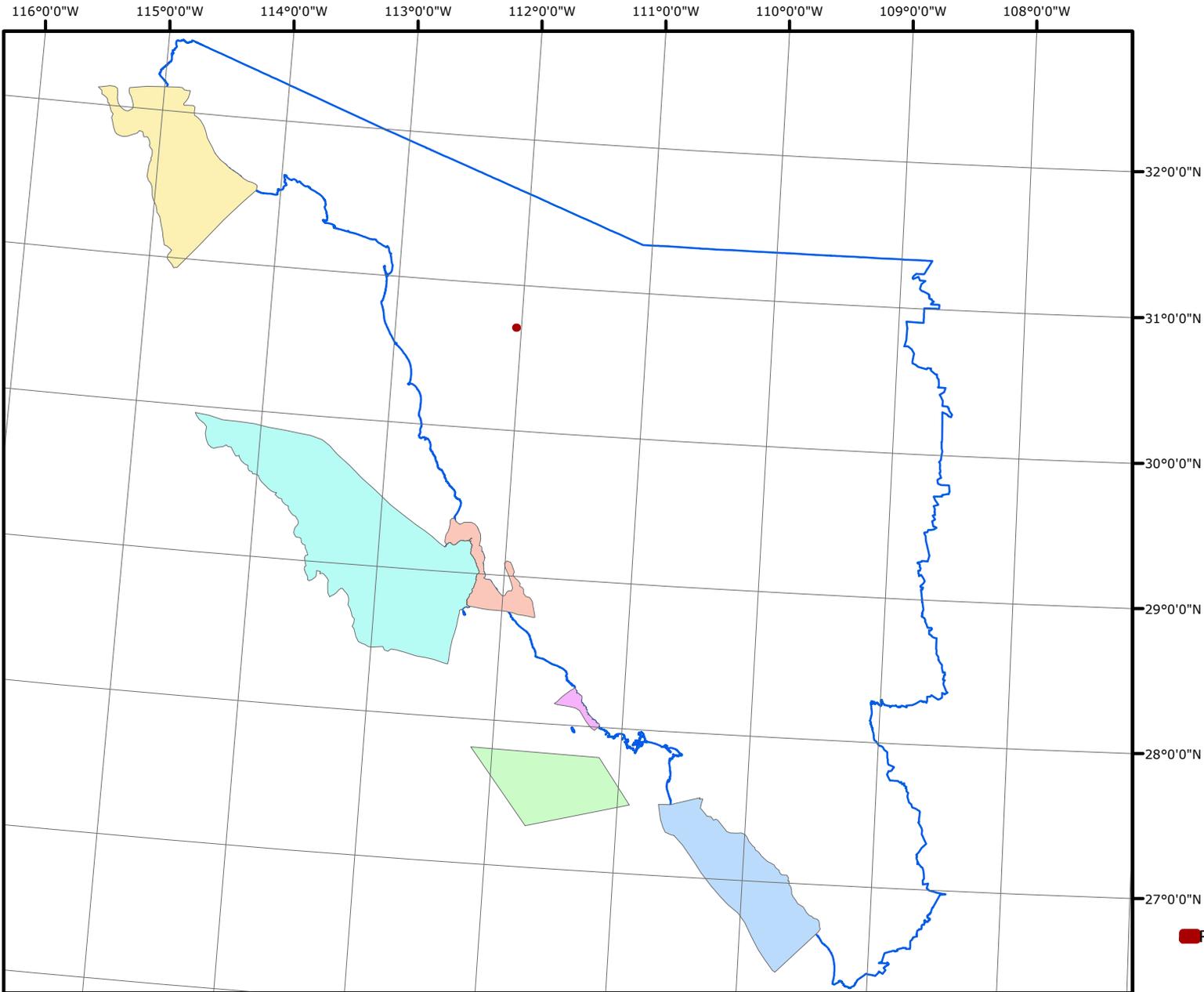
 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

rtp1mcw	 Cañada Mazocahui	 Sierra El Bacatete	 Sierras El Maviro-Santo Niño
NOMBRE	 Delta del río Colorado	 Sierra Libre	 Sierras El Álamo-El Viejo
 Bahía de San Jorge	 Gran Desierto de Altar-El Pinacate	 Sierra Mazatán	 Sierras Los Ajos-Buenos Aires-La Púrica
 Bavispe-El Tigre	 Las Bocas	 Sierra Seri	 Yécora-El Reparó
 Cajón del Diablo	 Sahuaripa	 Sierra de San Luis-Janos	
 Cananea-San Pedro	 San Javier-Tepoca	 Sierra Álamos-El Cuchujaqui	

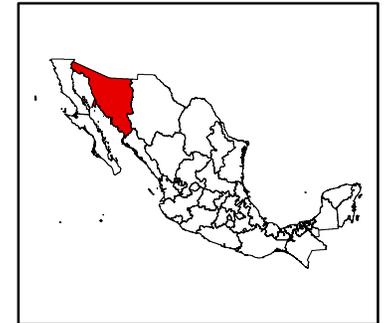
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

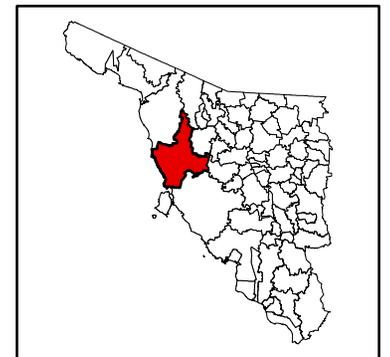
REGIONES MARINAS PRIORITARIAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



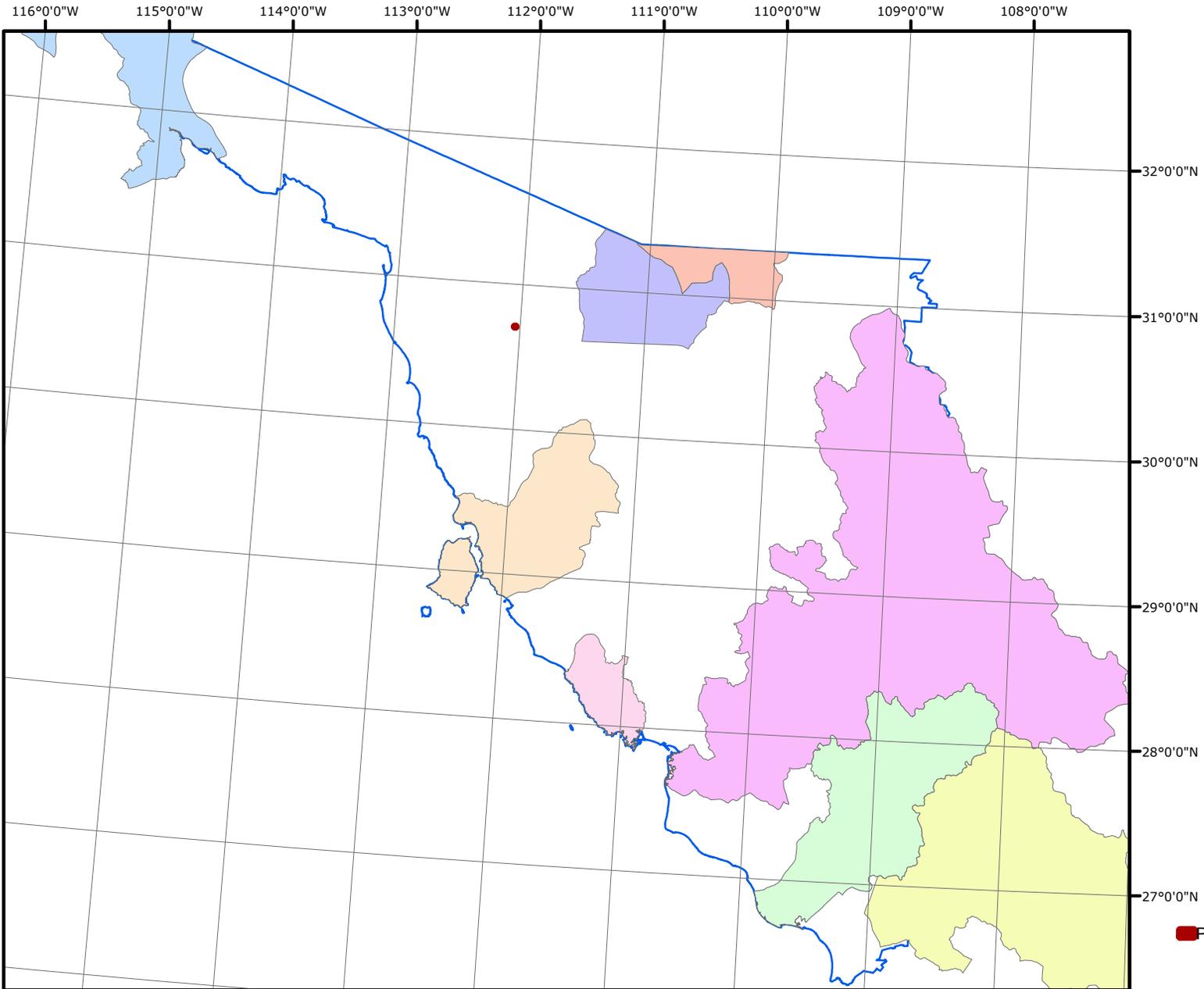
 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

rmpm4mcw
REGION
Alto Golfo
Cajón del Diablo
Canal del Infiernillo
Complejo Insular de Baja California
Guaymas
Sist. Lag. Sur de Sonora

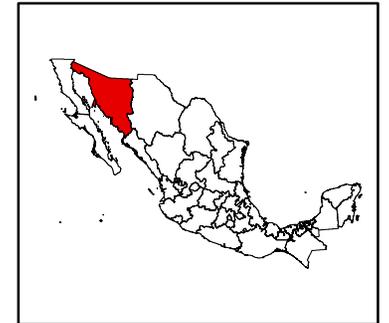
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

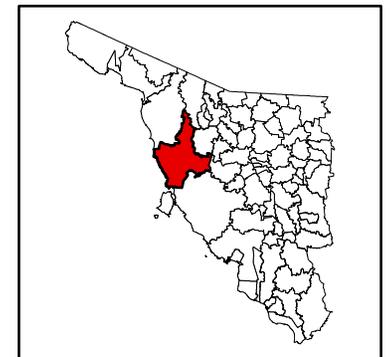
REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



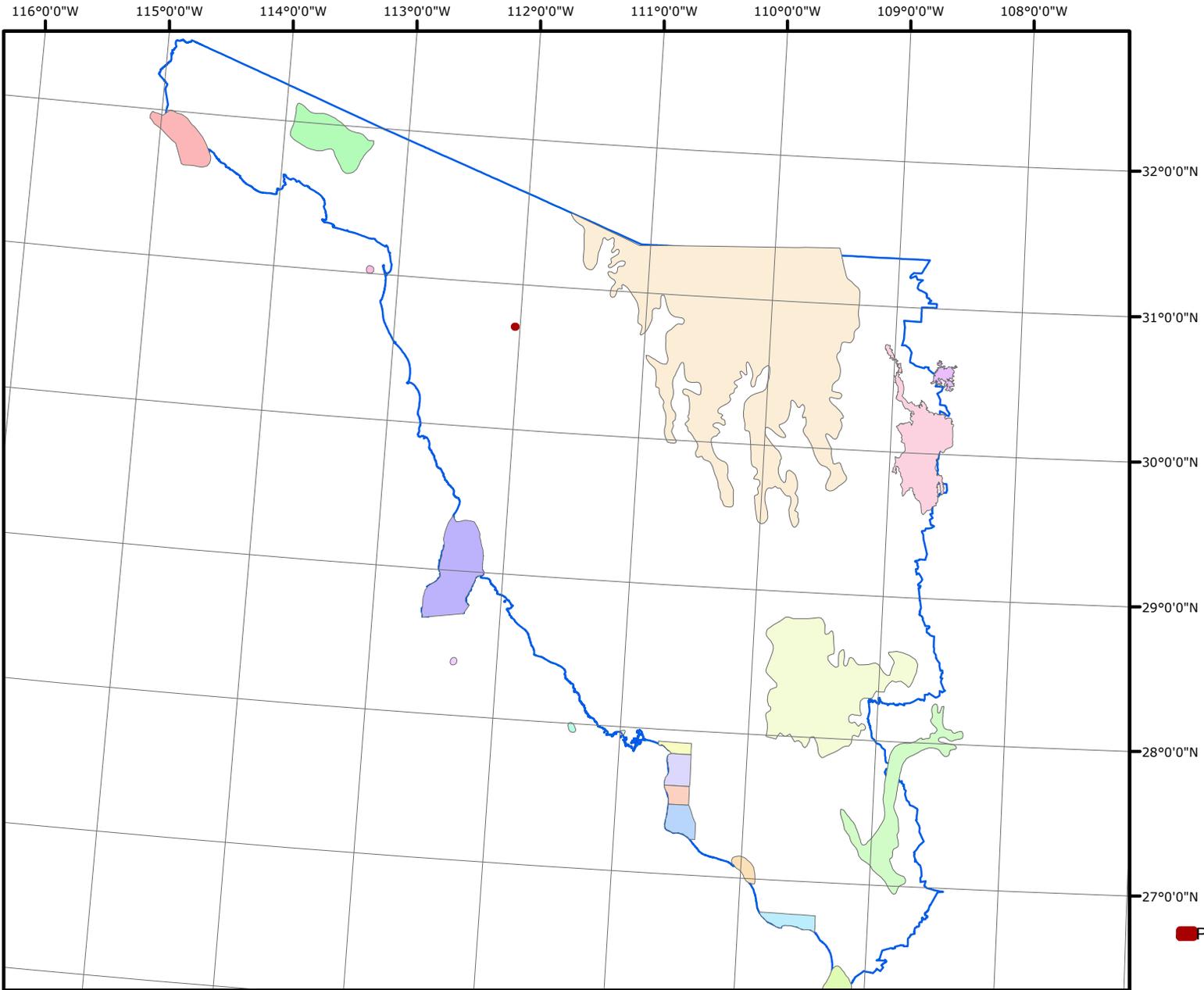
■ PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

- | | | |
|------------------|-----------------------------|---|
| rhpri4mcw | Cuenca alta del Río Fuerte | Río Yaqui - Cascada Bassaseachic |
| NOMBRE | Delta del Río Colorado | Subcuenca del Río Asunción |
| | Cajón del Diablo | Subcuencas de los ríos San Pedro y Santa Cruz |
| | Isla Tiburón - Río Bacoachi | Río Mayo |

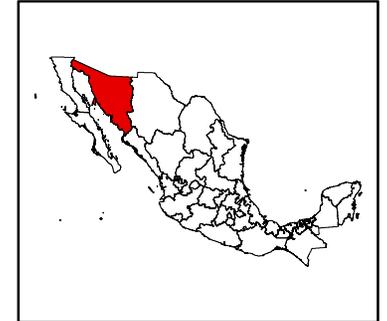
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

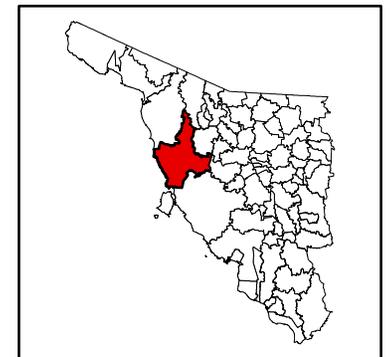
AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



■ PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

aica250kcw

NOMBRE

AGIABAMPO

ALAMOS-RIO MAYO

BAHIA E ISLAS DE SAN JORGE

BASERAC-SIERRA TABACO-RIO BAVISPE

CUENCA DEL RIO YAQUI

DELTA DEL RIO COLORADO

ESTERO DEL SOLDADO

ESTERO LOBOS

ISLA SAN PEDRO MARTIR

ISLA SAN PEDRO NOLASCO

ISLA TIBURON-CANAL EL INFIERNILLO-ESTERO SANTA CRUZ

MESA DE GUACAMAYAS

RESERVA EL PINACATE Y GRAN DESIERTO DE ALTAR

SISTEMA ALGODONES

SISTEMA DE SIERRAS DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

SISTEMA GUASIMAS

SISTEMA LA LUNA

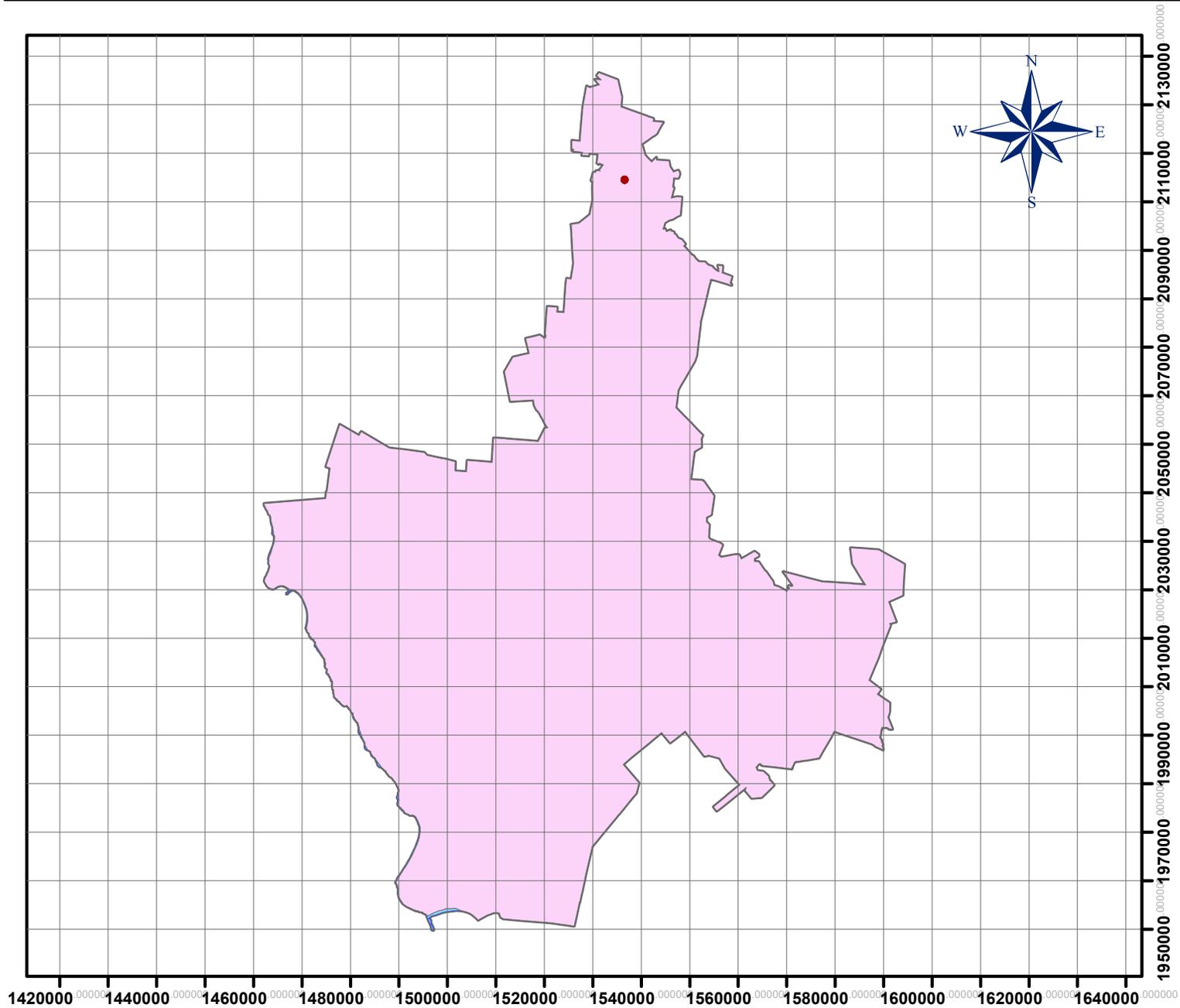
SISTEMA TOBARI

ZONAS HUMEDAS YAVAROS

**PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)**

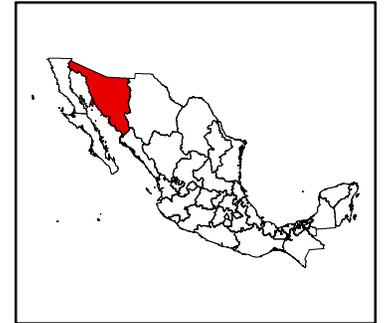
ESCALA: 1:4,500,000

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS

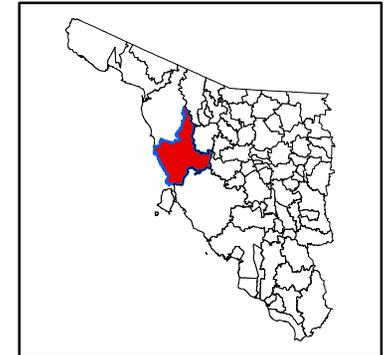


PRVINCIA FISIOGRAFICA N/A
 LLANURA SONORENSE

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:

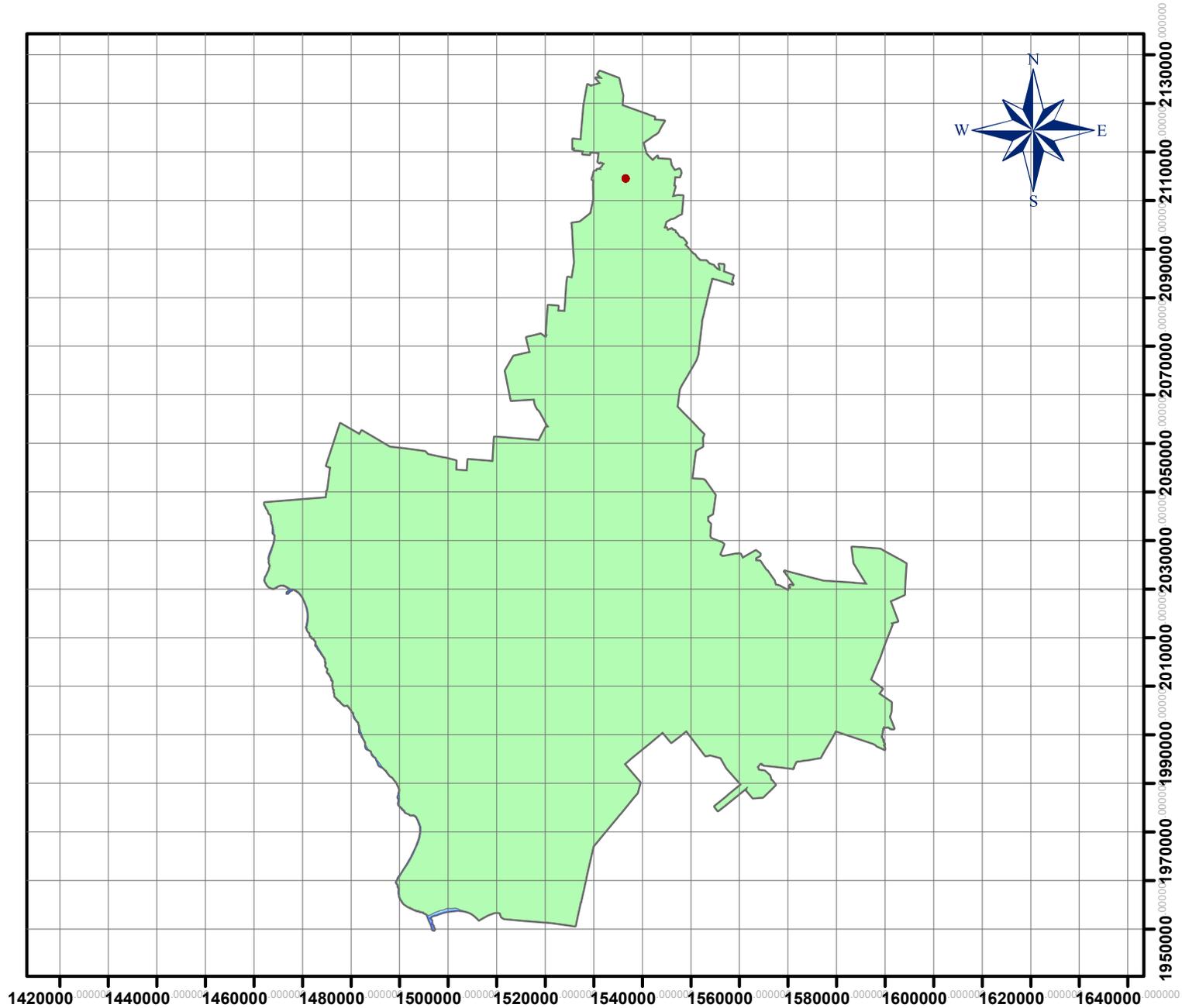


PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

SUBPROVINCIAS FISIOGRAFICAS



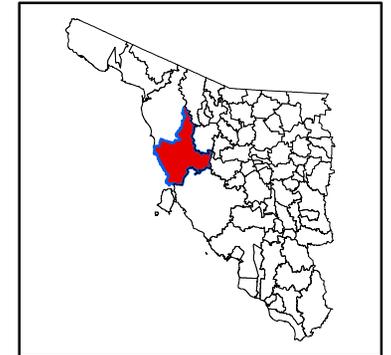
SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA

-  N/A
-  SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:

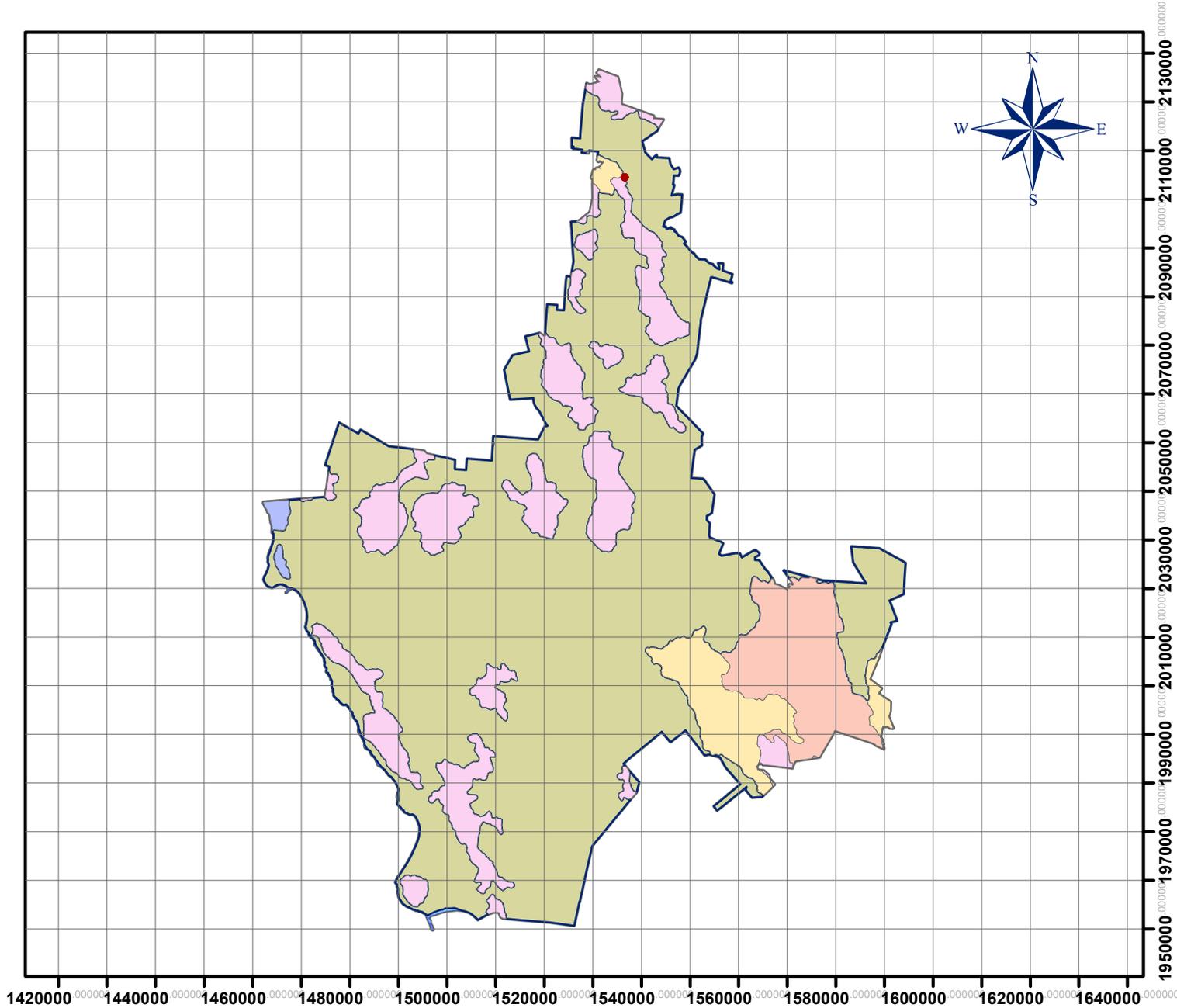


 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

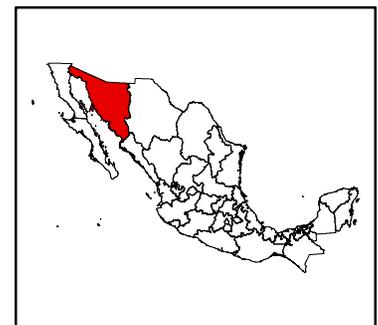
ESCALA: 1:1,200,000

SISTEMA DE TOPOFORMAS

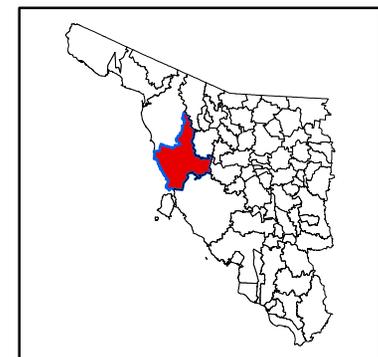


- BAJADA CON LOMERÍO
- LOMERÍO COMPLEJO CON BAJADAS
- SIERRA ESCARPADA
- SIERRA ESCARPADA COMPLEJA CON LOMERÍO
- LLANURA ALUVIAL
- N/A
- SIERRA ESCARPADA COMPLEJA

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:

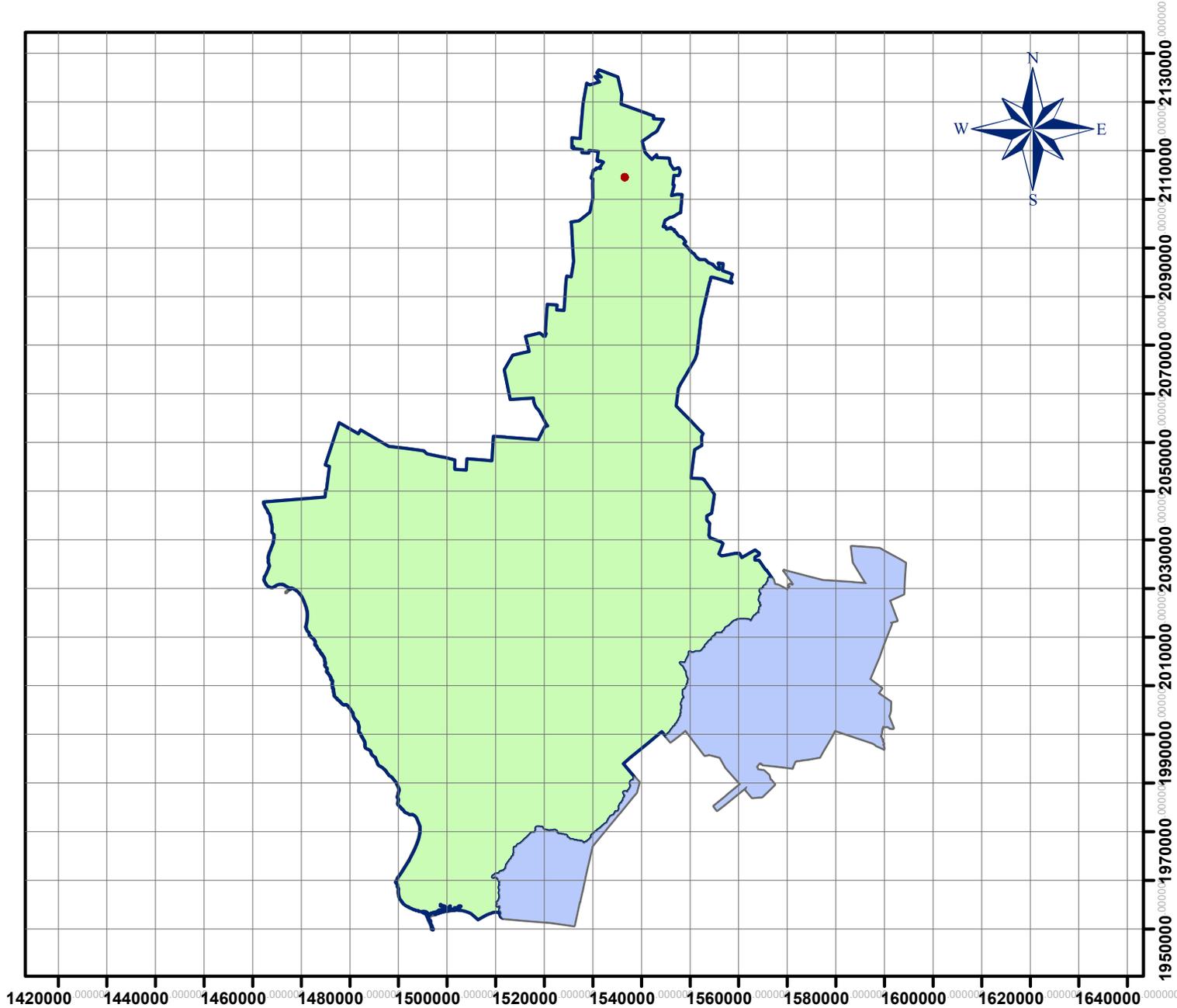


PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

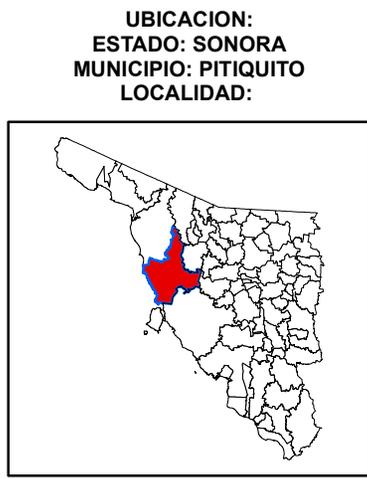
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

REGIONES HIDROLOGICAS



REGIONES HIDROLOGICAS
Sonora Sur
Sonora Norte

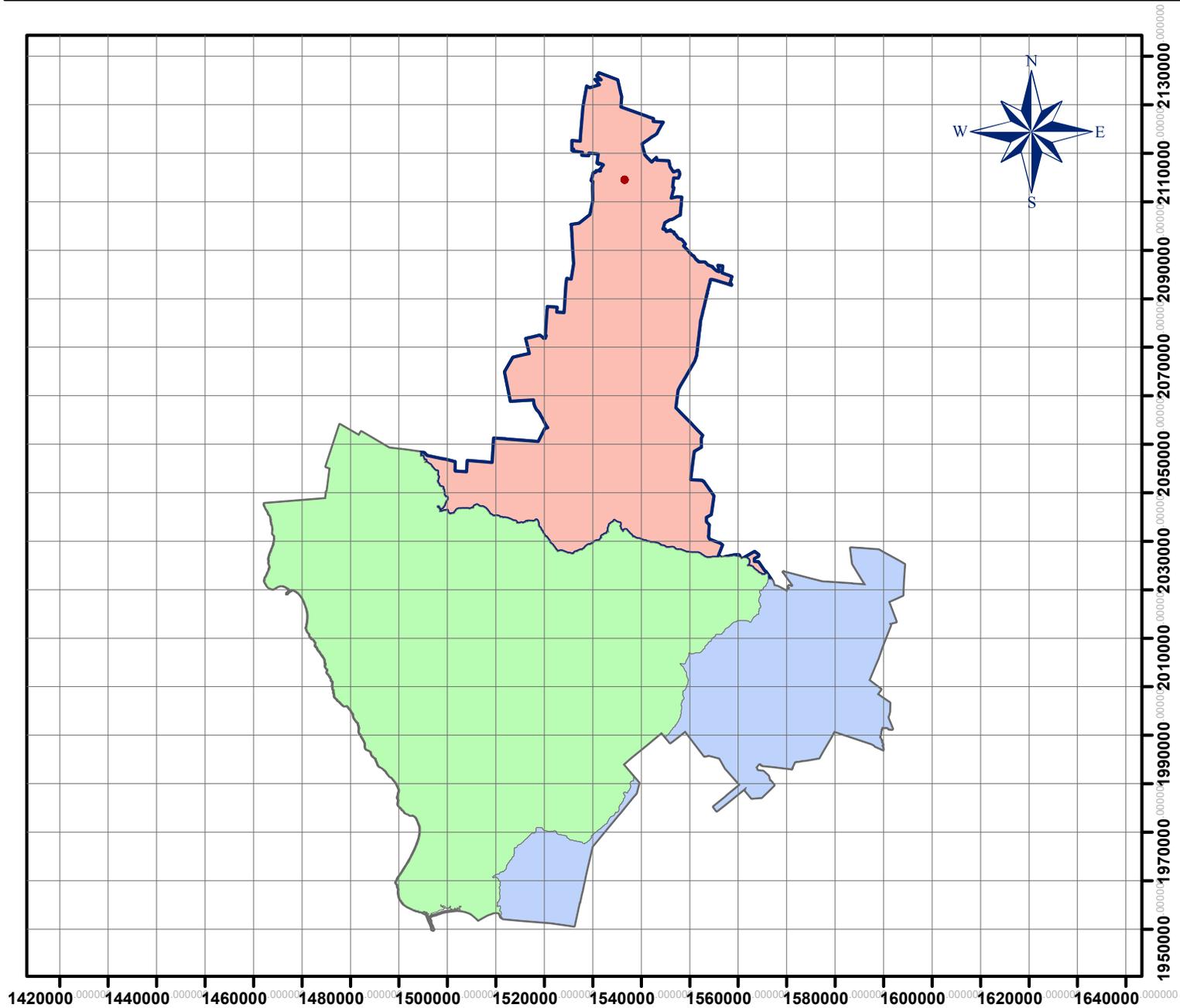


 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

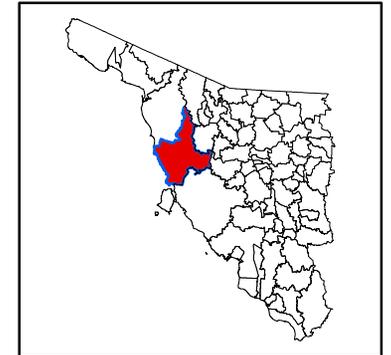
SUBREGIONES HIDROLOGICAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

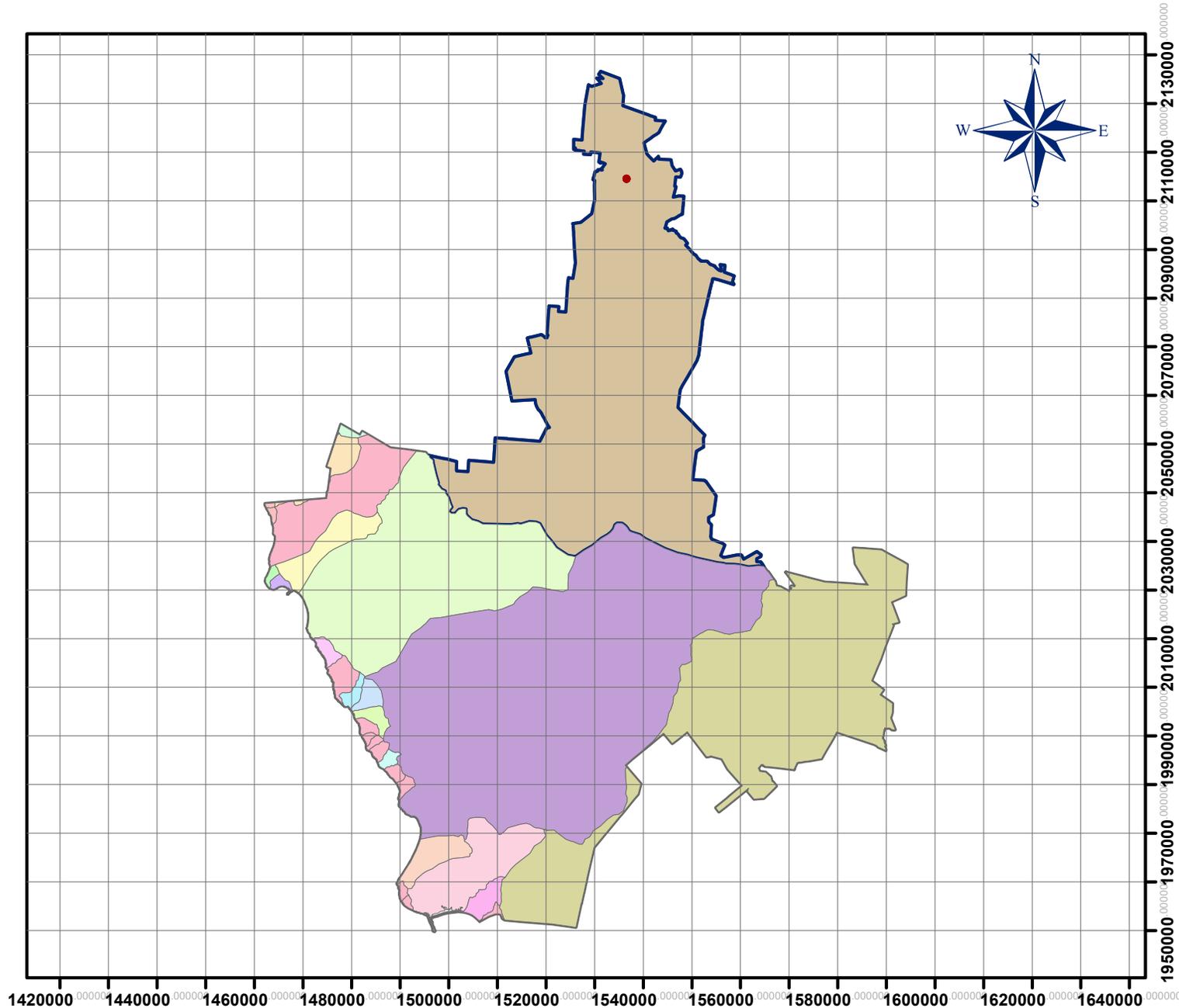
SUBREGIONES HIDROLOGICAS

 PUERTO LIBERTAD	 RÍO BACOACHI
 RÍO CONCEPCIÓN	

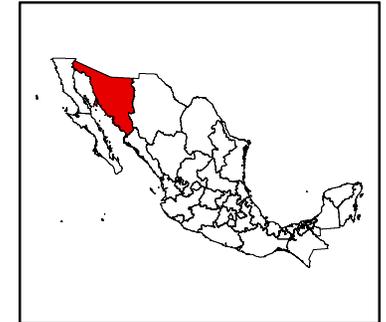
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

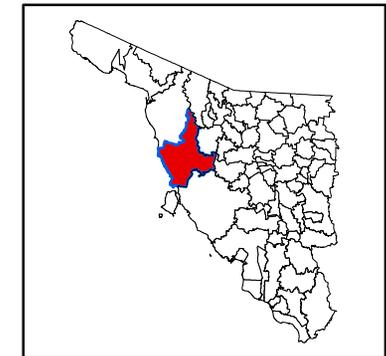
CUENCAS HIDROLOGICAS



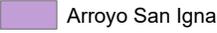
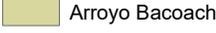
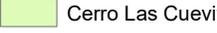
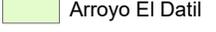
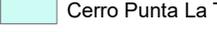
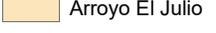
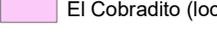
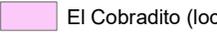
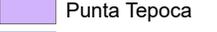
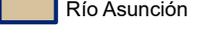
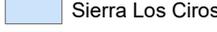
NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



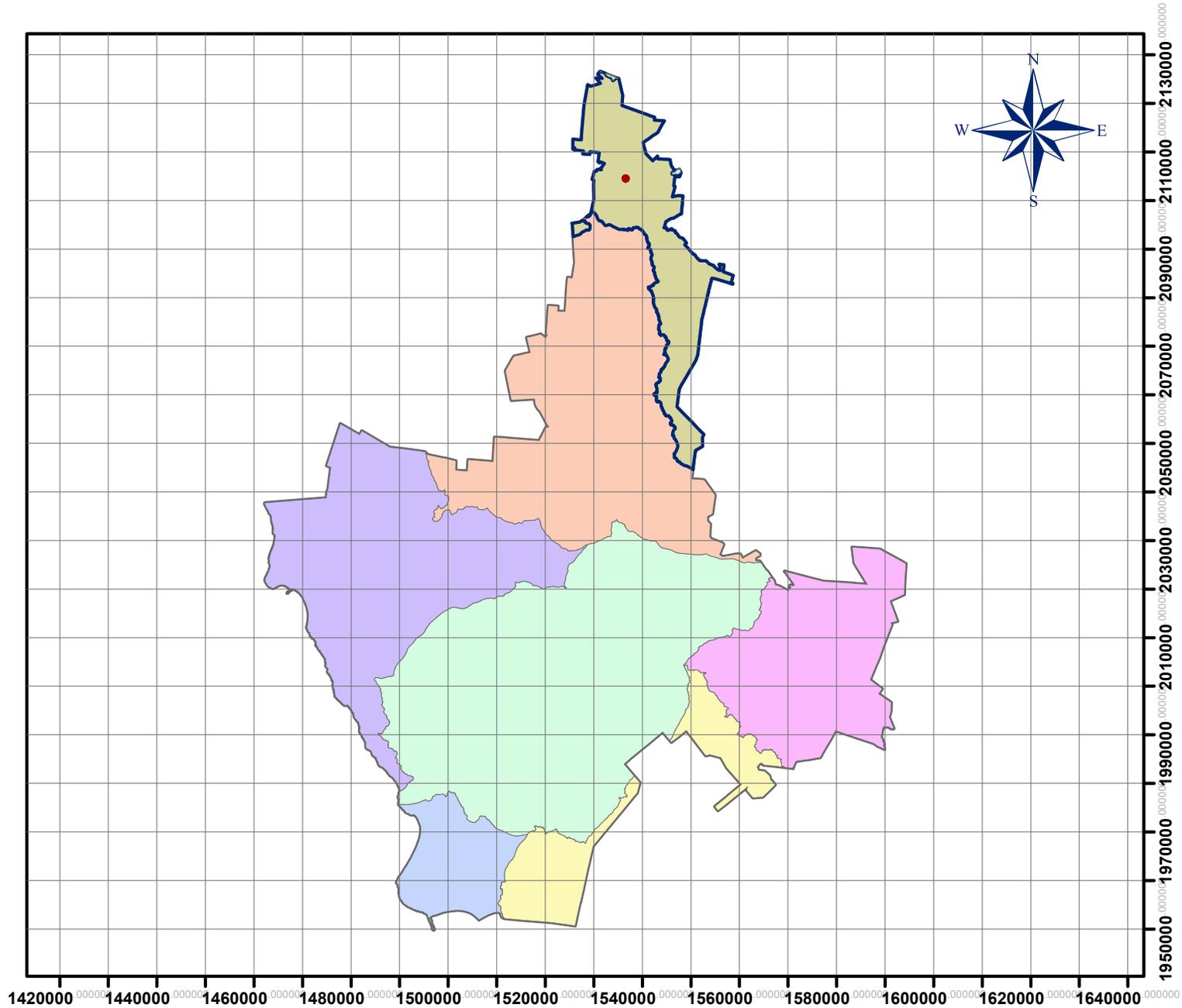
 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

TOPONIMO					
	Arroyo La Corva		Arroyo San Ignacio		Puerto Libertad (localidad)
	Arroyo Bacoachi		Arroyo La Tinaja del Seri		Cerro Las Cuevitas
	Arroyo El Datil		Arroyo Las Cuevitas		Punta Tecopa
	Arroyo El Julio		Arroyo Los Huérfanos		Cerro Punta La Tordilla
			El Cobradito (localidad)		Punta Tepoca
			Río Asunción		Sierra Los Ciros
					s/n

PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

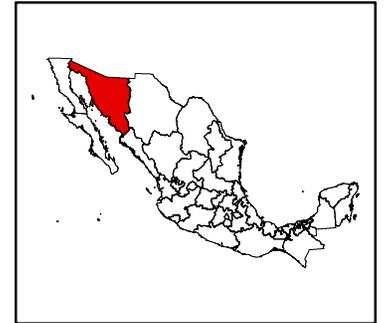
ESCALA: 1:1,200,000

SUBCUENCAS HIDROLOGICAS

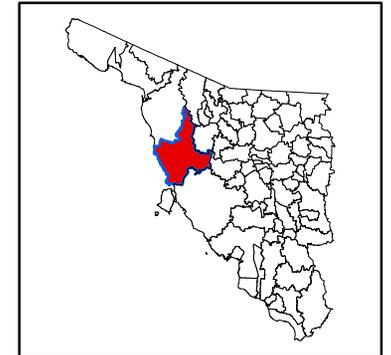


- | | | | | |
|----------------------|------------------|-----------------|--------------|----------------|
| SUBCUENCA | A. Tesota | Puerto Libertad | R. Coyote | R. San Ignacio |
| (C. del Infiernillo) | L. Playa Noriega | R. Bacoachi | R. Magdalena | R. Seco |

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:

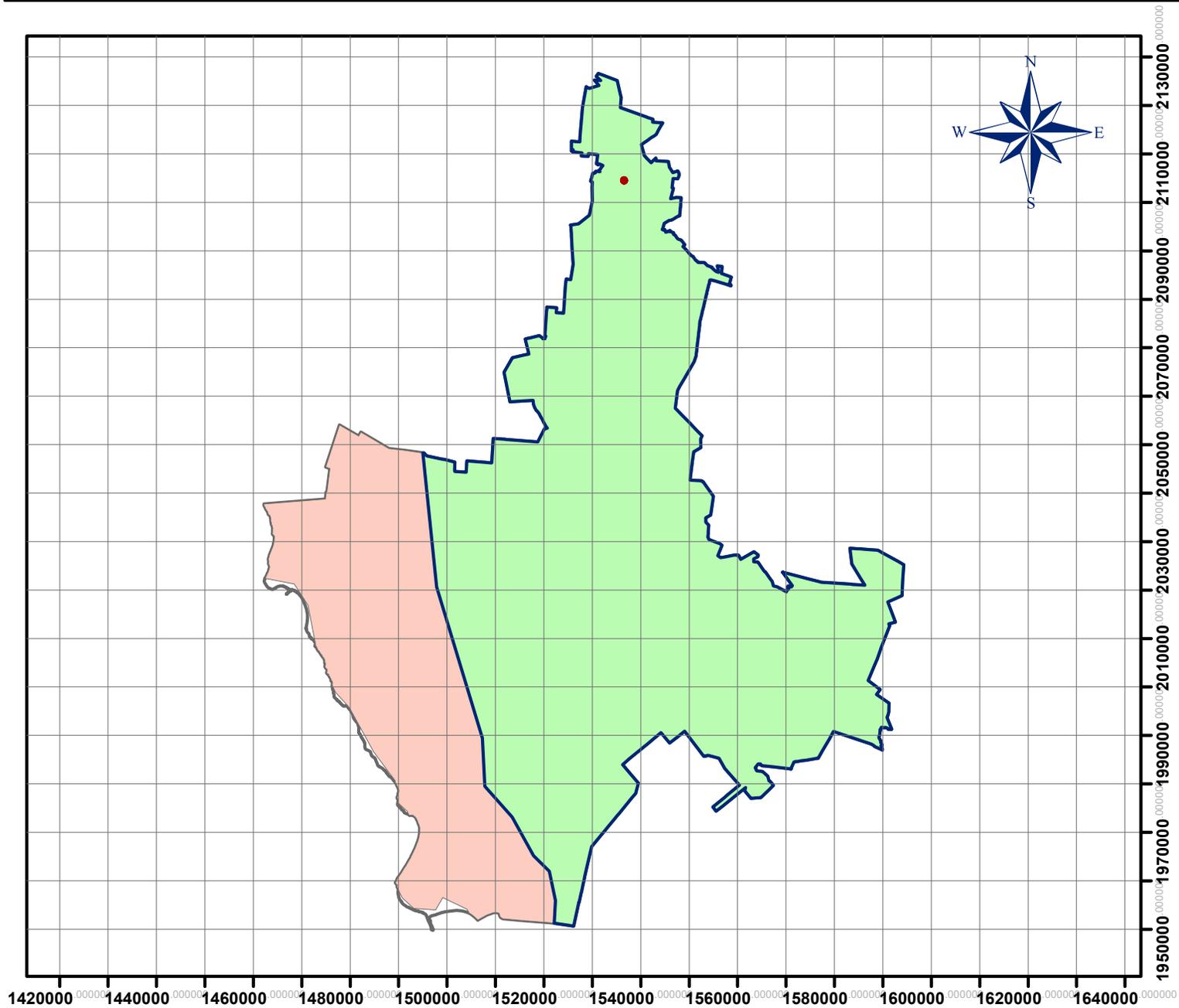


PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

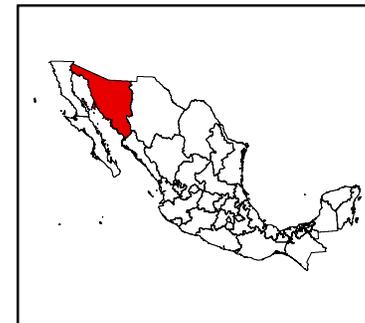
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000

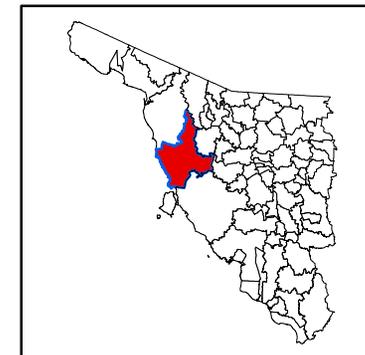
PRECIPITACION



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



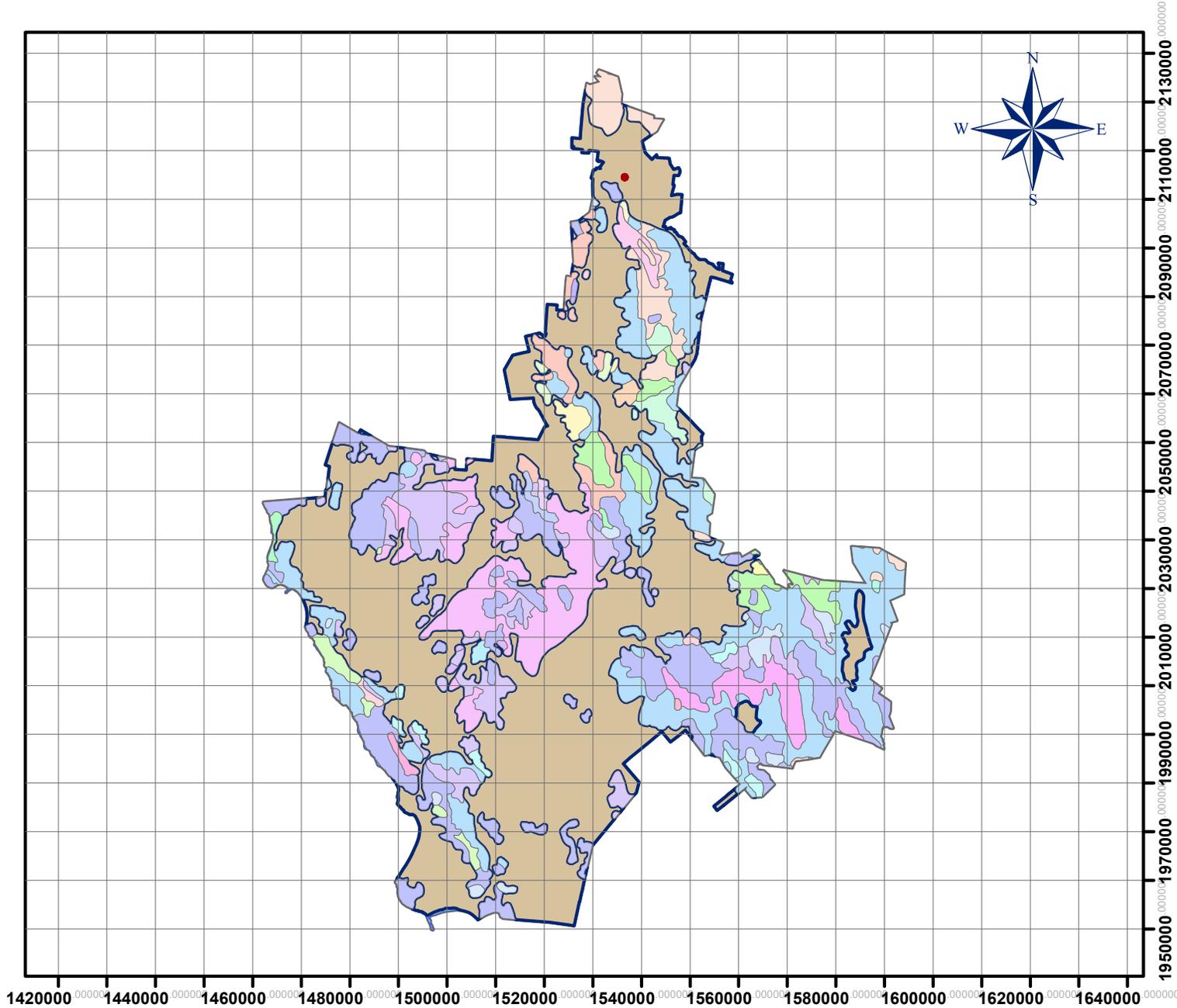
 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

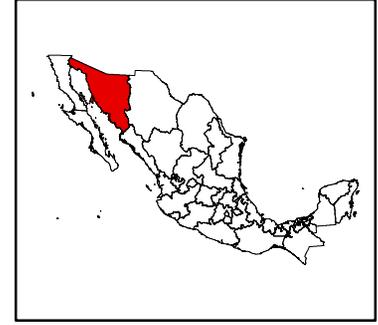
ESCALA: 1:1,200,000

RANGOS  0 a 125 mm  125 a 400 mm

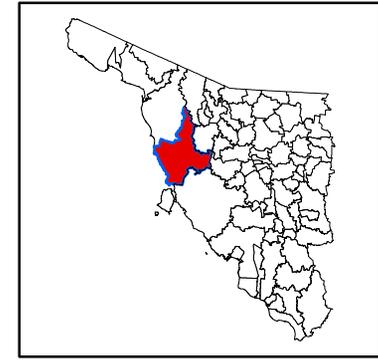
GEOLOGIA



NOMBRE DEL PROYECTO:
"PLANTA ADR"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PITIQUITO
LOCALIDAD:



 PROYECTO_PLANTA_ADR-CCL(ITRF92)

1420000 1440000 1460000 1480000 1500000 1520000 1540000 1560000 1580000 1600000 1620000 1640000

CLAVE		K(Gn)		M(Igia)		P(cz)		PE(Igia)		Pi(cz-ar)		T(Igeb)		Ti(cg)	
	H2O		K(Igia)		M(lu-ar)		P(lu-ar)		PE(ar)		Q(Igeb)		T(Igei)		Tm(cg)
	J(Igei)		M(Gn)		P(Igia)		PE(C.Met)		PE(cz)		Q(cg)		T(cg)		Ts(Igea)
	J(lm-ar)		M(Igei)		P(ar)		PE(Gn)		PE(cz-ar)		Q(s)		T(lu-ar)		

PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:1,200,000