



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

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

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

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

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

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

2017



**Mexicana de Cobre,
S.A. de C.V.**

Refinería Electrolítica de Cobre
Nacozari de García, Sonora.

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

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

I.1.2. Nombre del proyecto.

Refinería Electrolítica de Cobre.

I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1 Sector.

Sector 2: minería y extracción de petróleo.

I.1.3.2 Subsector.

Subsector 23: extracción de minerales metálicos.

I.1.3.3 Tipo de proyecto.

Operación y mantenimiento de Refinería Electrolítica de Cobre para la extracción de cobre.

I.1.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica para este tipo de proyectos.

I.1.5. Ubicación del proyecto.

I.1.5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

El proyecto se encuentra en el interior del complejo minero metalúrgico La Caridad, en el municipio de Nacozari, Sonora. Las coordenadas de ubicación del centroide son 630989.63 de Latitud Este y 3373477.74 de Longitud Norte.

El proyecto se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, Subprovincia Sierras y Médanos del Norte. Hidrológicamente, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur, dentro de la Cuenca del Río Bavispe y el acuífero Río Frontera.

I.1.5.2. Código postal.

No se tiene.

I.1.5.3. Entidad federativa.

Sonora.

I.1.5.4. Municipio(s) o delegación(es).

Nacozari de García.

I.1.5.5. Localidad(es).

Nacozari de García, Sonora.

I.1.5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos según corresponda:

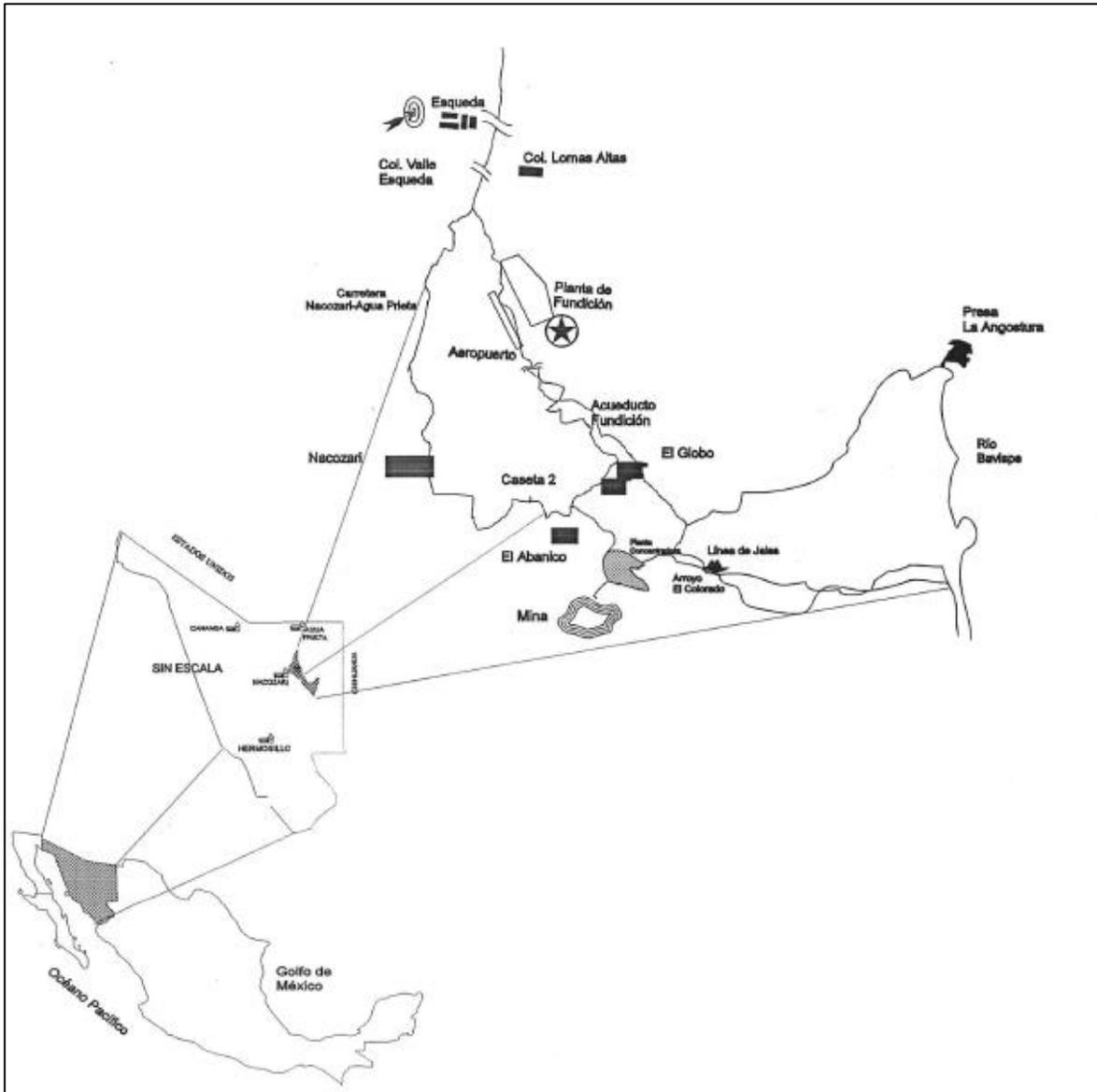
El proyecto consiste en la regularización en materia de impacto ambiental de la Refinería Electrolítica de Cobre, localizada en un predio con una superficie de 76350.00 m² (7.635 Ha), la superficie a utilizada se encuentra delimitada por el cuadro de construcción siguiente:

VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 R12	
	X	Y
1	630769.00 m	3373387.00 m
2	631138.00 m	3373391.00 m
3	631151.00 m	3373421.00 m
4	631143.00 m	3373593.00 m
5	630765.00 m	3373588.00 m

Cuadro de coordenadas del polígono ocupado por el proyecto.



Plano de localización



Localización a nivel estatal del proyecto Refinería Electrolítica de Cobre.



Localización del proyecto Refinería Electrolítica de Cobre.

I.2. Datos generales del promovente

I.2. 1. Nombre o razón social.

Mexicana de Cobre, S.A. de C.V. Anexo 1

I.2. 2. Registro Federal de Causantes (RFC).

MCO860704QQ1. Anexo 2.

I.2. 3. Nombre del representante legal.

Se otorgaron poderes y facultades al Ing. Leopoldo Mariscal Samaniego.
Director de Operaciones.

I.2. 4. Cargo del representante legal.

Representante legal.

I.2. 7. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Apartado Postal No. 20

Km. 21.5 Carretera Nacoziari – Agua Prieta,

Mexicana de Cobre, Fundición,

Nacoziari de García, Sonora,

(634) 3429029

C.P. 84340

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

1.3.1 Nombre o razón social.

Lic. Daniel Martínez Burrola.

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- Facilidad de transporte de recursos materiales y humanos por su cercanía con la carretera, con las instalaciones de la unidad minera La Caridad y con el centro de población de Nacoziari de García.

Ambientales:

- El impacto ambiental evaluado es mitigado, reducido o eliminado con la restitución a largo plazo del área del proyecto al ser integrando al paisaje.
- Los factores ambientales que fueron alterados fueron debido a las características del terreno, el cual es una zona altamente influenciado por las actividades extractivas de mineras y materiales pétreos, así como de las actividades ganaderas y antropogénicas.
- La ubicación del presente no afecta los cauces naturales de escorrentías derivadas de la lluvia o arroyo permanentes.

Socioeconómicos:

- Se incrementó la bolsa de trabajo a los habitantes de la zona.
- Las obras trajeron y tienen como consecuencia servicios e ingresos; tanto a los trabajadores (de forma indirecta) como a la economía de la región.
- La ubicación del proyecto representa una solución, viable, rápida y con costos aceptables para continuar con la operación de la unidad minera La Caridad.

Bajo estas premisas, se considera que el proyecto aparte de ser un activo para la empresa, ofrece la opción de seguir utilizando un área ya impactada ambientalmente, y lo más importante permite dar mayor valor agregado a productos generados en la zona como lo son los ánodos de cobre producidos en fundición de la propia empresa.

II.1.3 Inversión requerida

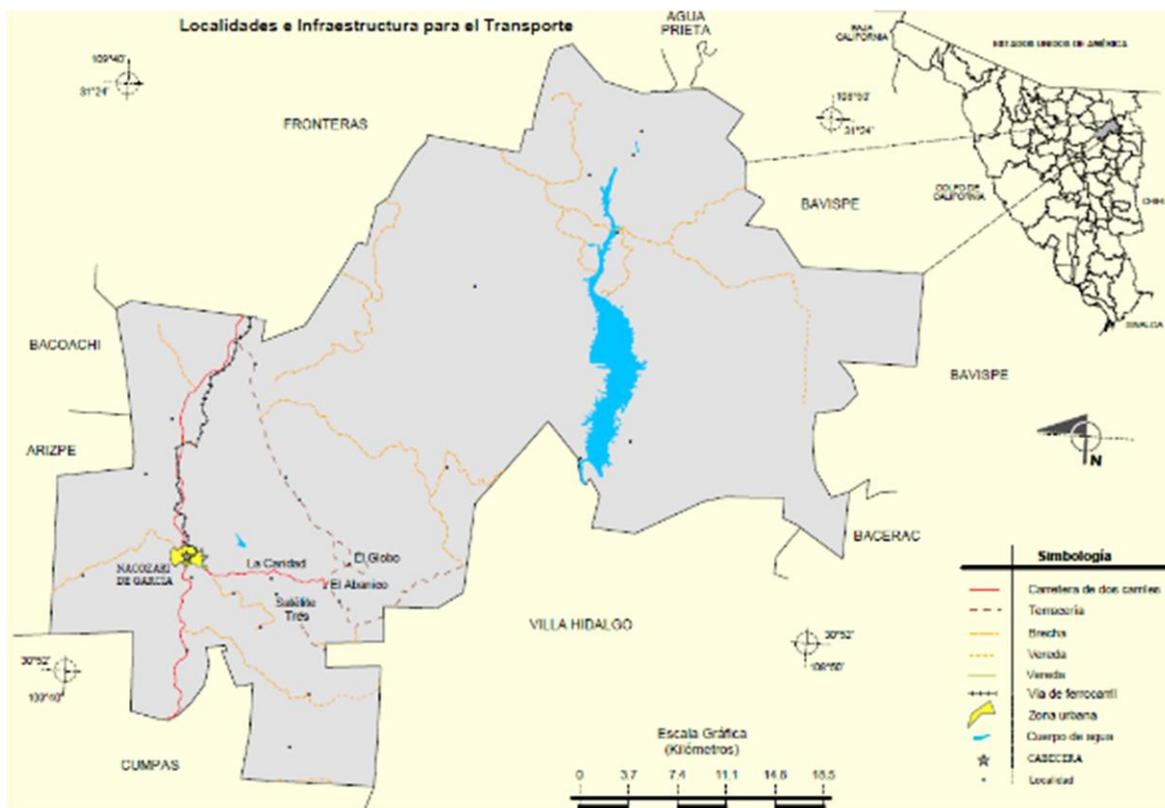
Considerando que la presente manifestación tiene por objeto regularizar las actividades de operación y mantenimiento del proyecto de la Planta Refinería Electrolítica de Cobre en materia de impacto ambiental, la inversión se realizó en su momento y fue del orden de 97 millones de dólares (mdd), distribuidos de la siguiente manera: \$ 64.0 mdd para ingeniería, procuración y construcción y \$ 33.0 mdd en equipo de proceso, grúas viajeras, celdas de polímeros y transformadores/rectificadores.

II.1.4.- Ubicación física del proyecto y planos de localización

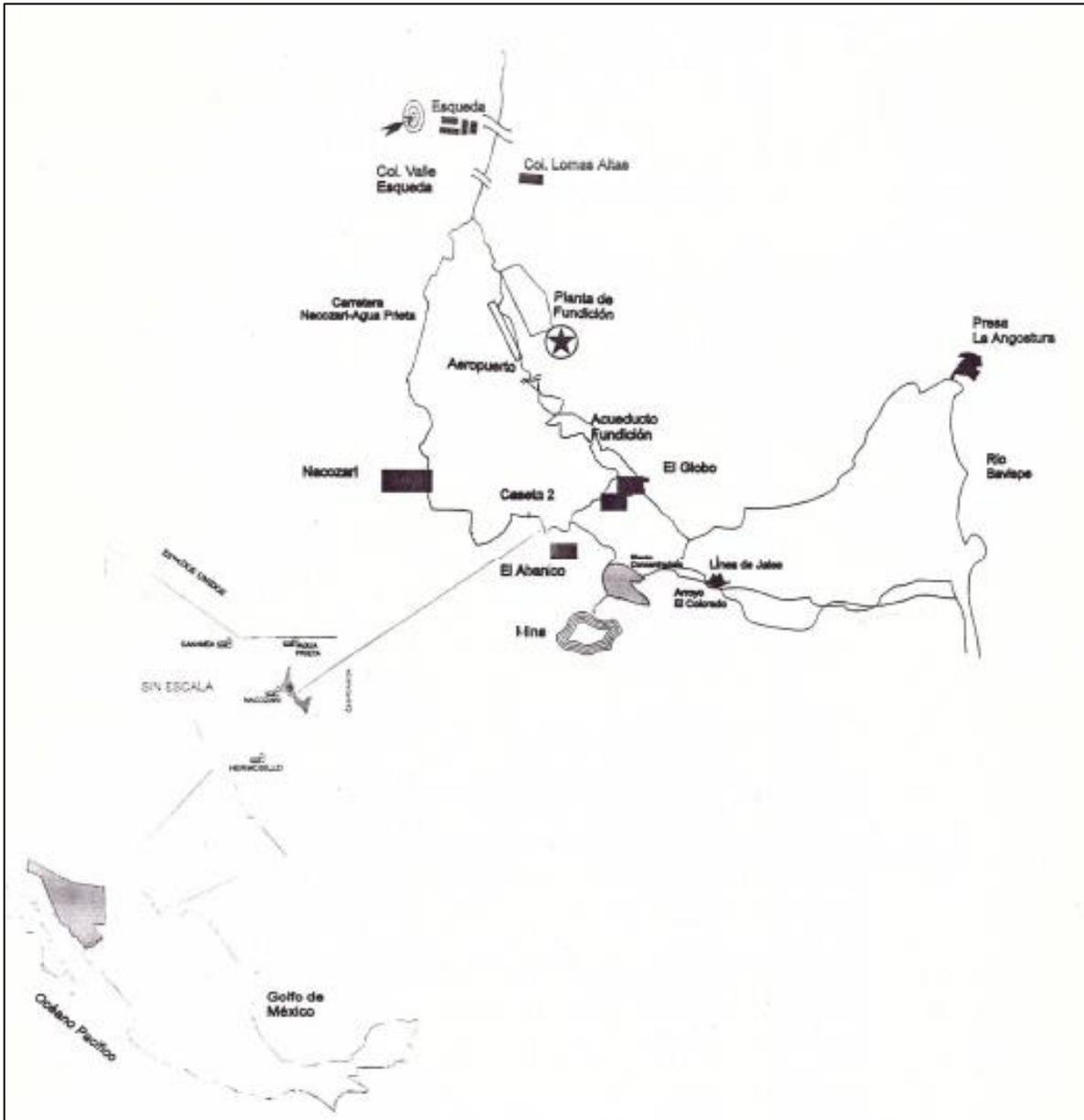
El proyecto se encuentra en el interior del complejo minero metalúrgico La Caridad, en el municipio de Nacozeni, Sonora. Las coordenadas de ubicación del centroide son 630989.63 de Latitud Este y 3373477.74 de Longitud Norte.

Cuadro de coordenadas del polígono ocupado por el proyecto.

VÉRTICE	COORDENADAS UTM WGS84 R12	
	X	Y
1	630769.00 m	3373387.00 m
2	631138.00 m	3373391.00 m
3	631151.00 m	3373421.00 m
4	631143.00 m	3373593.00 m
5	630765.00 m	3373588.00 m



Plano de localización del Municipio de Nacozeni de García.



Refinería Electrolítica de Cobre

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en la regularización en materia de impacto ambiental de la Refinería Electrolítica de Cobre, localizada en un predio con una superficie de 76,350.00 m² (7.635 Ha).

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

El uso actual del suelo es minero-metalúrgico, ocupado actualmente el área la Refinería en operación, que forma parte del complejo minero-metalúrgico de la empresa Mexicana de Cobre, S.A de C.V.

Colindando al sur y este con terreno sin uso aparente propiedad de la empresa y al norte con la planta de fundición y al oeste con la planta de alambrón.

En el predio no existen cuerpos de agua permanentes o perenes. Ver anexo fotográfico.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

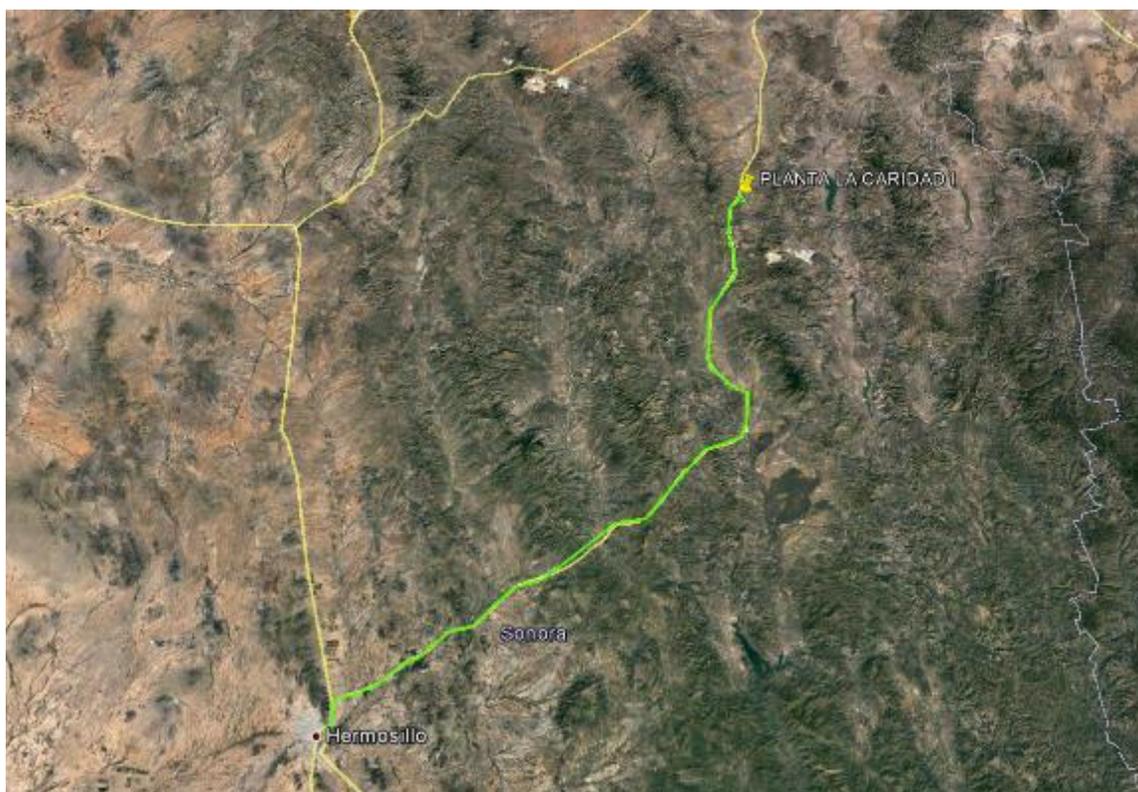
El proyecto al encontrarse en operación, cuenta con los servicios de electricidad, agua, servicio de drenaje y alcantarillado, recolección y disposición final de residuos, telefonía, internet, vigilancia observándose que parte de estos servicios son proporcionados con recursos de la misma empresa.

II.1.8 Situación legal del predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

La empresa es propietaria del predio donde se ubica el proyecto.

II.1.9 Vías de acceso.

El acceso se encuentra por carretera México 17 de la ciudad de Hermosillo al municipio de Nacoziari, hasta llegar al entronque mediante la cual se toma el camino rumbo a las instalaciones de la Fundidora del Grupo México.



Vía general de acceso Hermosillo-Proyecto.

Vía de acceso tramo Nacoziari de García- proyecto.

ácido de cobre y en el manejo de grandes cantidades de ánodos y cátodos, los que se reemplazarán en períodos determinados. El electrólito es circulado a través de cuatro circuitos separados de solución comercial y en un circuito de circulación del liberador en dos etapas (este último fuera de operación). Cada circuito de electrólito comercial consiste de: tanques de decantado, de circulación, bombas, intercambiadores de calor, celdas y filtros.

La temperatura del electrólito es mantenida automáticamente por intercambiadores de calor.

Las soluciones preparadas de varios aditivos son alimentadas a tanques de dosificación, diluidas en tanques de almacenamiento y suministradas a los tanques cabeza por bombeo.

Las celdas comerciales son arregladas, típicamente, en secciones de dos filas de 18 celdas cada una. Normalmente una sección tiene un total de 36 celdas.

La producción de cátodos de cobre de alta calidad es la prioridad principal en una operación de refinado de cobre, ya que los ánodos de la Caridad tienen relativamente altas cantidades de impurezas potencialmente dañinas.

Proceso Kidd

La tecnología del cátodo de acero inoxidable llamada Kidd es usada en la Refinería Electrolítica de Cobre. En este proceso se utilizan placas de acero inoxidable en lugar de láminas de cobre, para así eliminar el trabajo excesivo las operaciones de hoja iniciadora.

El cátodo de acero inoxidable consiste de una barra sólida de cobre conectado a una ranura en la superficie inferior, la hoja de acero inoxidable está soldada dentro de la ranura. El proceso Kidd incluye el uso de una máquina deshojadora de cátodos tipo carrusel, también incluye un sistema de corrugado que facilita el manejo de los cátodos y mejora la eficiencia térmica en el horno de la Planta de Alambrón.

El proceso Kidd fue desarrollado para tratar ánodos con altas impurezas con generación sustancial de lodos y por su experiencia operativa aparece con ventajas para los ánodos relativamente impuros de la Caridad. El cátodo de acero inoxidable Kidd no requiere cera en los lados ni en el fondo y no tiene goteo por las orillas reduciendo los lodos del ánodo entrampados sobre los depósitos del cátodo de cobre.

Calendario del Ciclo de Deshoje de Electroodos

La capacidad de diseño de 300,000 tm/año de los cátodos de cobre electrolíticamente refinados a partir de 1,115 celdas comerciales se basa en varios factores:

- 57 cátodos por celda, 58 ánodos por celda.
- 31,900 amperes o 280 amperes por metro cuadrado.
- 92% de eficiencia del diseño actual.
- 93% de factor de disponibilidad.
- Obtención de cátodos siete días por semana.

En cada día de trabajo, tres secciones de 36 celdas de blancos con cátodos y una sección de 36 celdas de ánodos de desecho son deshojadas y reemplazadas con nuevos ánodos.

La rutina diaria es deshojar y limpiar la sección de 21 días para enviar los lodos a tratamiento.

El deshoje de los cátodos remanentes se extiende al segundo y tercer turno. Mediante la coordinación de los calendarios de trabajo, el cambio diario puede optimizarse para tener la máxima sección disponible.

Cubiertas de las Celdas

Un aspecto significativo en los costos de operación en una refinería electrolítica de cobre es mantener la temperatura del electrólito mediante vapor. El área superficial extremadamente grande de las celdas electrolíticas resulta en pérdidas de calor por radiación y, además, en evaporación del electrólito. Esta pérdida de calor se reduce, generalmente cubriendo las celdas con tela. Estas cubiertas de un material resistente al ácido, son fácilmente enrolladas y removidas durante el cambio de los electrodos.

Manejo de electrólito.

El control del electrólito en la refinería de cobre es un punto crítico que puede determinar la cantidad y calidad de la producción refinada así como la continuidad de las operaciones.

El abastecimiento para manejar el electrólito se consideró desde el diseño. El control de las variables de proceso es una responsabilidad diaria del operador con muchos de los valores determinados por la experiencia y por la práctica de la planta.

Se realiza un análisis diario del electrólito para cada sistema con el fin de regular las adiciones de cloro (como la Sal de mar en grano) y mantener la dilución cobre-ácido.

Los análisis para las impurezas tales como antimonio, arsénico y bismuto son necesarios al menos una vez por semana para determinar las acciones apropiadas. Los análisis de níquel, sólidos suspendidos totales, calcio y otros compuestos y elementos se hacen conforme se necesiten.

La medición de gravedad específica o Baumé es una herramienta sencilla y útil para el manejo del electrólito y para las soluciones diluidas que se regresan al electrólito.

Manejo del electrodo del liberador primario.

En el esfuerzo por producir cátodos comercializables en las secciones del liberador primario, un número de variables de proceso están incorporadas en el equipo y en el diseño del proceso, como son:

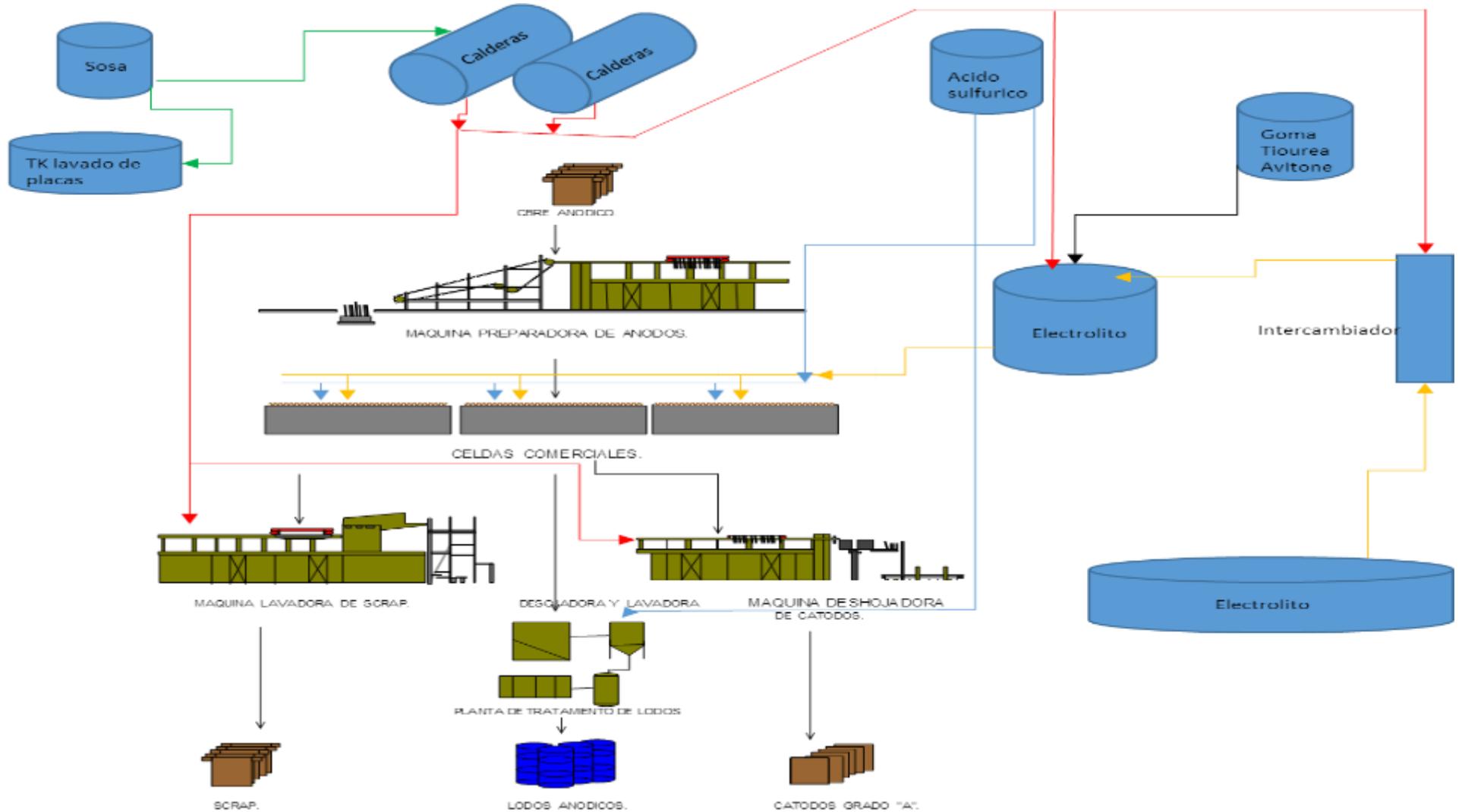
- Mayores tasas de flujo de electrólito en las casas de celdas en flujo paralelo
- Flujo de salida de las celdas regulado a 25-30 g/1 de cobre
- *Adición del reactivo, incluyendo supresores de niebla ácida.
- Calentamiento del electrólito
- Densidad de corriente reducida (123 A/m²)
- Ánodos de aleación de calcio-estaño-plomo
- Cátodos del Proceso Kidd.
- Deshoje "activo" de cátodos.

El espaciamiento del electrodo primario del liberador es idéntico a las celdas comerciales.

Los blancos de acero inoxidable del proceso Kidd producen una mejora sustancial sobre las tradicionales láminas de inicio al ser impermeables al "cortado" del electrólito y al manejo correcto con "cortes" reducidos. Los ánodos están especificados para ser de aleación de calcio-estaño-plomo que han probado ser durables y reducen la contaminación de plomo de los cátodos.

Un tercio de la carga de las celdas es sacada y reemplazada inmediatamente con blancos, el fondo de la celda se proyecta que es limpiada alrededor de 4 veces por año.

II.2.6.2 Diagrama de flujo general de desarrollo del proyecto



II.2.6.3 Relación de maquinaria y equipo.

- 1115 Celdas comerciales de concreto polimérico
- 1 Máquina preparadora el ánodos.
- 4 Grúas de 40 ton.
- 4 Sistemas hidráulicos.
- 12 Intercambiadores de calor
- 4 Tanques cabeza
- 2 Sistemas con 9 secciones con 36 celdas cada sección.
- 1 Sistema con 6 secciones con 36 celdas cada sección y una sección con 35 celdas.
- 1 Sistema con 6 secciones con 36 celdas cada sección.
- 2 Máquinas deshojadoras de cátodos.
- 2 Sistemas de flejado y pesado.
- 1 Área de tratamiento de lodos anódicos; Incluye 2 tanques espesadores, 2 autoclaves, 2 filtros prensa, 1 filtro pulidor, 1 secador de lodo anódico decobrizado y 3 tanques.
- 1 Tanque de ácido sulfúrico.
- 1 Tanque de sosa.
- 1 Tanque de agua fría
- 1 Tanque de agua caliente
- 1 Tanque de lavado de placas.
- 4 Tanques de decantado de electrolito.
- 4 Tanques de circulación de electrolito
- 4 Tanques de Standby (Reserva)
- 4 Tanques para Goma, Thiourea y Avitone.
- 1 Maquina lavadora de scrap.
- 2 Calderas.
- 3 Compresores
- 2 Tanques de purga de electrolito agotado
- 2 Transformadores-Rectificadores

II.2.6.4 Materias primas e insumos.

La materia prima a utilizar se compone de ánodos de cobre impuro que provienen de la fundición, aproximadamente 360,000 ton./año. (Diseño para la Refinería Electrolítica de Cobre)

Como insumo se tiene el ácido sulfúrico, suministrado por la Planta de Ácido Sulfúrico de la Planta Fundición existente.

El ácido sulfúrico es bombeado de desde la planta de ácido sulfúrico al tanque de almacenamiento ubicado al sureste del edificio de Refinería Electrolítica de Cobre y tiene 40 m³ de capacidad. Los consumos de ácido reportados son los siguientes:
Consumo máximo: 1.2 m³/hr.

Consumo mínimo: 0.42 m³/hr.

Otro insumo que se tiene es el oxígeno, se utiliza en la lixiviación del cobre a partir de los lodos anódicos en las autoclaves. Y es suministrado por la planta de oxígeno existente en la planta fundición fundidora.

Los reactivos que son utilizados, tales como la Thiourea, Cloruro de Sodio, Avitone etc. Se manejan de acuerdo a la naturaleza de cada material y siguiendo los procedimientos recomendados por los proveedores.

II.2.6.5 Producción Estimada

El producto final de la refinación son cátodos de cobre puro en un volumen de 300,000 ton/año y una capacidad de tratamiento-refinación de 360,000 ton/año.

Subproductos.

Aquí se consideran los lodos anódicos, que contiene metales preciosos, tales como plata y oro y se envían a la Planta de Metales Preciosos, por lo que no son considerados como residuos, sino como un subproducto al tener un valor económico.

La composición aproximada de los lodos anódicos se indica a continuación; sin embargo, ésta dependerá en gran medida de la composición de los materiales con que se alimente el proceso de fundición.

Lodos anódicos precipitados:	3-9 Kg/ton de cátodo producido
% Cu:	20-30
Producción anual estimada:	800-1,600 toneladas métricas.

Sistema de tratamiento de lodos.

Colección de lodos.- El lodo generado por el lavado de las celdas comerciales después de 21 días de operación del ánodo cae por gravedad al tanque colector de lodos, él cual es transferido mediante una bomba al Área de tratamiento de lodos.

Planta de tratamiento de lodos.

El área de tratamiento de lodos anódicos para la Refinería Electrolítica de Cobre es un área integrada y confinada al centro sur del edificio y separado por un muro por seguridad.

El propósito de la separación es el la segregación de las soluciones, tales como el licor de la lixiviación el cual podría estar en detrimento de la calidad de los cátodos si se mezclara con el electrólito comercial y en cierto grado, para el acceso restringido por razones de seguridad.

el proyecto, el uso potencial y vocación del suelo, es eminentemente minero; aunque el uso actual y tradicional, ha sido de agostadero natural para el desarrollo de la actividad ganadera de manera extensiva por parte del propietario superficiario.

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

Edificios y Cimientos:

Los edificios asociados con el proyecto incluyen el taller, oficinas, laboratorio, planta de proceso, almacén y diversas estructuras de soporte. Dependiendo del potencial de utilidad y la ubicación de los edificios, éstos podrían cederse a la comunidad en vez de removerlos del sitio.

El plan de disposición final de los edificios se preparará antes de la etapa de cierre con base en las decisiones que sobre el particular se tomen conjuntamente con la comunidad y las autoridades competentes.

Caminos de acceso:

Todos los caminos de acceso no serán usados después de la etapa de operación, de modo que deberán ser restaurados y revegetados. Antes de la revegetación, la superficie de los caminos será ripeada y escarificada para romper la compactación del suelo y promover la infiltración y crecimiento de las raíces de las plantas.

Restauración y establecimiento de la Cubierta Vegetal

El plan de cierre considera las estrategias de restauración y establecimiento de la cubierta vegetal para las áreas impactadas.

Como ha sido mencionado en los apartados precedentes, los objetivos particulares de la restauración y establecimiento de la cubierta vegetal son:

- La suavización de pendientes en las áreas afectadas por el minado para su adecuada estabilidad, adecuado drenaje y uso apropiado a largo plazo.
- Minimizar a largo plazo los impactos visuales, creando en la superficie formas compatibles con el paisaje de los alrededores.
- La reinstalación de los patrones de drenaje natural afectados por el minado, donde sea posible.
- Prevenir la erosión eólica e hídrica durante y después del minado.
- Establecer una cubierta vegetal en el patio de almacenamiento de escoria una vez fuera de operación, en micro sitios de terreros y en áreas auxiliares de la planta, usando especies protegidas y vegetación nativa, en composición y densidad similares a las preexistentes, que favorezca condiciones de drenaje adecuadas y permita su uso como hábitat de fauna

silvestre, así como un limitado pastoreo.

- Conservar el suelo reutilizando el material recuperado en las etapas pre operativas.

Para alcanzar los objetivos establecidos, se deberán implementar durante la clausura los programas sistemáticos de restauración y revegetación que han sido desarrollados.

Las plantas para la revegetación se obtendrán de varias fuentes. Los cactus podrían obtenerse de los alrededores, por medio de la colección de estacas o brazos cortados de plantas madres. La cosecha de material para cactus de esta manera no afecta a las plantas madres. Los agaves podrían cosecharse de manera similar, a través de la colección de plántulas de plantas maduras. Este método ayuda a mejorar la salud de las plantas ya maduras. También se planea la obtención de mezquites producidos por viveros propios o adquiridos de otros viveros.

Los ejemplares de cactus, encinos y mezquites seleccionados para la revegetación serán plantados a mano, para lo cual se contratarán trabajadores locales. Los procedimientos estándar para la plantación serán preparados y distribuidos a los trabajadores encargados de la revegetación. Antes de la plantación la cuadrilla de revegetación recibirá entrenamiento de técnicos de replantación para especies de cactus y mezquite.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Emisiones a la Atmósfera

De acuerdo a las características del proceso, las emisiones a la atmósfera se presentarán en el área de tanques como un producto del manejo de solución electrolítica a alta temperatura, produciéndose vapores ácidos, los cuales parcialmente son recuperados en las telas que cubren las celdas electrolíticas y cuya función primordial es la de mantener la temperatura de las celdas.

Las condiciones estimadas para el área de celdas son:

Temperatura: verano 50°C máx.
 Invierno 10°C min.
 Nominal 37°C min.

Humedad Relativa: mayor a 90%

Niebla ácida: menor a 0.1 mg H₂SO₄ por metro cúbico

Flujo máximo proyectado: 11,000 Nm³/hr

Flujo nominal proyectado: 5,500 Nm³/hr

Otras áreas de generación de emisiones es en el área de calderas y área de lodos.

Descargas de aguas residuales

Básicamente la planta generará dos tipos de aguas residuales: industriales y sanitarias. Las aguas residuales sanitarias se canalizarán hacia la planta de tratamiento de aguas negras No. 2 de la planta de fundición para su acondicionamiento y posterior descarga en sitio autorizado por CONAGUA.

Las aguas residuales industriales son provenientes de las purgas de las celdas electrolíticas, por lo que la descarga de estas aguas no es continua.

El volumen promedio de las aguas residuales industriales se estima en 192 m³/día, el cual es dividido en dos grupos; el primero constituido por las aguas que se enviarán hacia los terreros de la planta de hidrometalurgia, localizada al éste de la fundidora, cuyo volumen es de 117 m³/día;

El transporte de las aguas residuales es mediante pipas. A continuación se indican las características estimadas de cada una de éstas aguas.

Agua que se trasladará a los terreros.

- Contenido de Cu en el flujo del liberador secundario 2 gpl Cu.
- En el flujo del liberador secundario el 90% de As es removido 1.2 gpl As.
- El níquel del flujo no es removido 0.7 gpl Ni.
- El 80% del antimonio del flujo es removido 0.09 gpl Sb.
- El 80% del bismuto del flujo es removido 0.04 gpl Bi.
- Calculo del H₂SO₄ en el flujo 248 gpl H₂SO₄.
- Cantidad de flujo 117m³/día.

En los terreros una vez contenidas las aguas residuales son regadas con una solución al 20% de ácido sulfúrico, con el objeto de provocar la lixiviación de los minerales de cobre.

Después el lixiviado es colectado en la parte inferior de los terreros, de ahí éstos son bombeados hasta una planta en donde se recuperará el cobre contenido en el lixiviado y la solución sobrante se recirculará nuevamente en los terreros.

Residuos.

En la operación del proyecto se generan sólidos con metales pesados como son telas filtro, EPP, lodos sin valor, residuos de recubrimiento antiácido, sólidos impregnados con hidrocarburos (trapos, EPP) principalmente).

La empresa cuenta con los registros como generadores de residuos de manejo especial y peligroso, llevando dentro de sus instalaciones el manejo integral de manera adecuada, al contar con contenedores adecuados a la naturaleza de los residuos debidamente identificados para que los trabajadores depositen en ellos los residuos. Se cuenta con personal capacitado que se encarga de enviar y disponer los residuos en el almacén temporal en el caso de los peligrosos y se contratan los servicios de empresas especializadas que son las responsables de

enviar los residuos a su disposición final.

Se tiene un control de los residuos generados a través del llenado de las bitácoras y se brinda capacitación continua a los trabajadores para la separación de la clasificación de los residuos y evitar con ello la mezcla de estos.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Contaminación por ruido y/o vibraciones

Las principales fuentes de ruido y vibraciones son producto del funcionamiento del equipo.

Contaminación térmica, radiactiva y luminosa

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

Situaciones de riesgo ambiental.

Dado el tipo de industria de transformación, los grandes volúmenes de materiales y sustancias que se manejarán, así como el tamaño y cantidad de la maquinaria, los principales riesgos de operación que pueden repercutir en el ambiente y afectar a los trabajadores de la planta son:

- Daños en las instalaciones y equipos, como tuberías y pilas de contención, que puedan provocar derrames o desbordamientos de soluciones de proceso.
- Derrames de sustancias químicas durante el transporte o maniobras de carga y descarga.
- Incendio o explosión dentro de las instalaciones.

II.2.11 Sustancias peligrosas

Ácido sulfúrico. Esta sustancia es transportada por ducto, desde la planta de fabricación de ácido sulfúrico localizada en las instalaciones de la Empresa La Caridad. El ácido es recibido en los límites de propiedad del Proyecto. El proyecto cuenta con un tanque para el almacenamiento de ácido sulfúrico de 40 m³ de capacidad.

Oxígeno. Esta sustancia, al igual que el ácido sulfúrico, es suministrada de una planta de oxígeno que se encuentra en las instalaciones de la fundición La Caridad. El Oxígeno se utiliza para remover cobre en los tanques de lixiviado del sistema de tratamiento de lodos.

Goma y Thiourea (NH₂CSNH₂). Los requerimientos y usos son variables dependiendo de la densidad y eficiencia de la corriente, composición del electrolito y contenido de ánodo. La goma requiere cierta cantidad de calor para disolverse.

Sal. El requerimiento de cloro también es variable, pero puede ser regulado mediante la determinación en el análisis diario del electrolito. El cloro es

adicionado en la forma de ácido clorhídrico, se utiliza para remover los metales adsorbidos en la unidad absolvedora Mesco que usa resinas de intercambio iónico para adsorber impurezas de Antimonio y Bismuto. Los cristales de cloro se recuperan por cristalización.

**III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE
PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS
APLICABLES.**

proyecto, lo que permitirá no comprometer los recursos, no contraponiéndose a las políticas de la Región Ecológica 9 establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

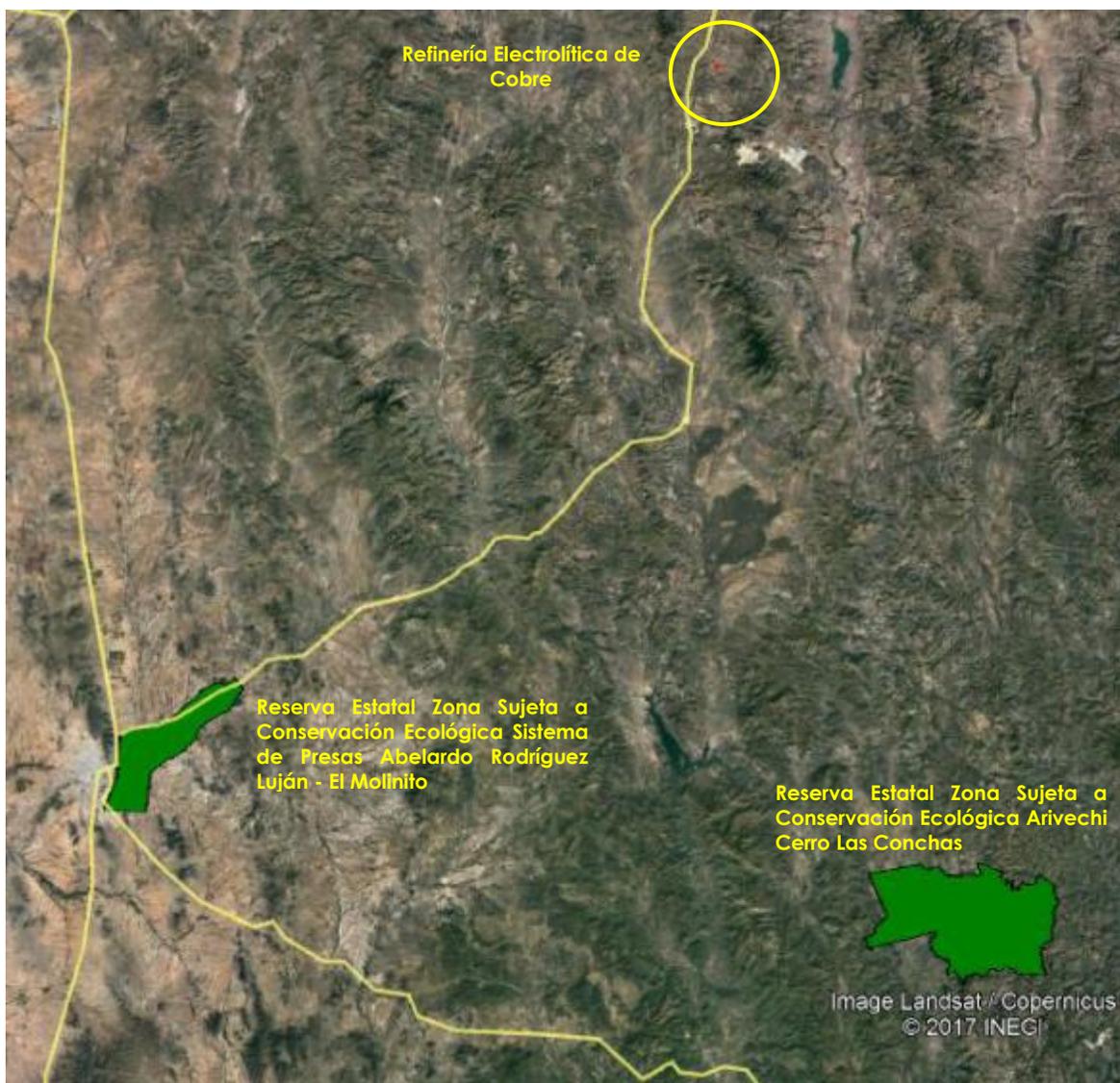
El estado de Sonora no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial decretado al encontrarse en etapa revisión después de haber pasado por un proceso de consulta pública, por lo que se considera en este estudio como un punto de referencia del uso que se propone y su política de manejo que podría aplicarse en el área del proyecto, es como referencia a lo que el estado está considerando aplicar en el área del proyecto. De acuerdo con esta propuesta, el área del proyecto tiene una aptitud para un uso potencial en la ganadería, minería y actividad cinegética.

El proyecto se encontraría dentro de los usos potenciales a desarrollar en la zona, al tratarse de un proyecto de apoyo a la Minería, por lo que el proyecto estaría acorde a la política de uso de suelo potencial designado en dicho programa de estar vigente.

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Áreas Naturales Protegidas

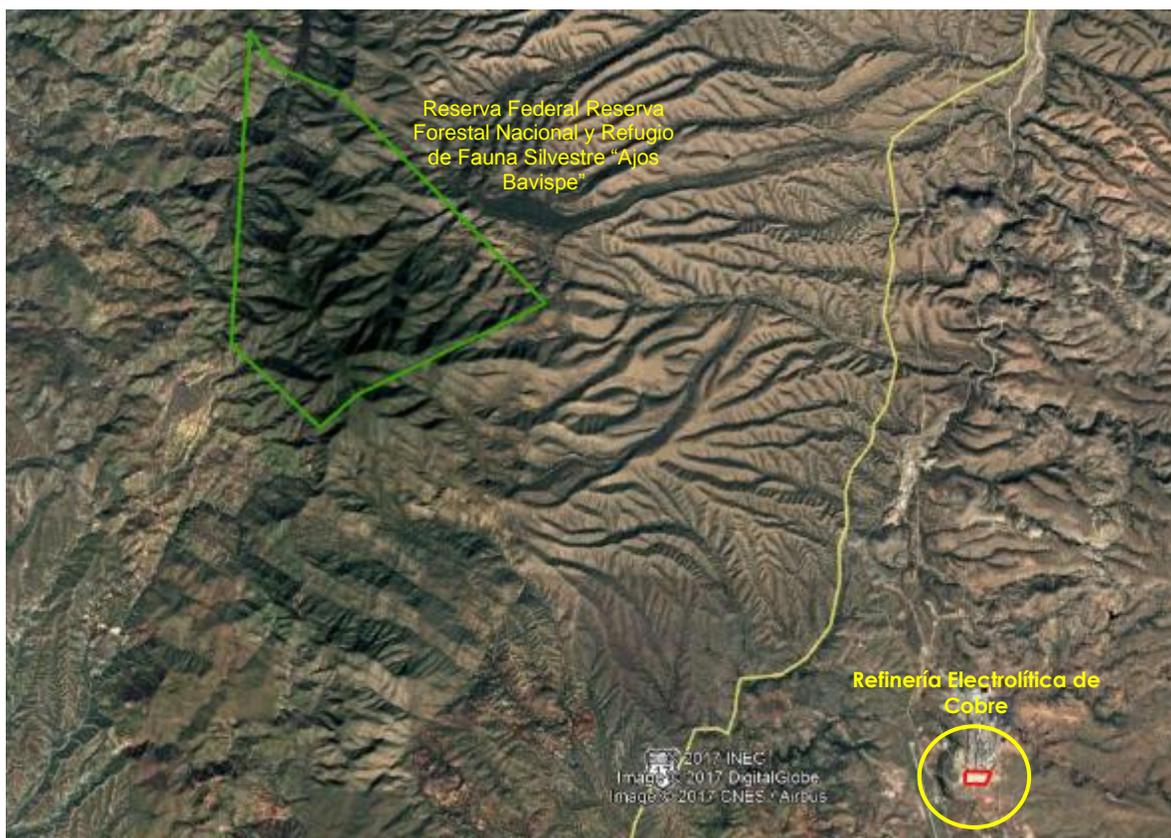
La zona del proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida estatal, federal o municipal, tal como se puede observar en las siguientes figuras.



Ubicación de áreas naturales en el estado de Sonora.

El proyecto se localiza fuera de alguna Área Natural protegida de jurisdicción Estatal decretada. La Reserva estatal más cercanas se localizan a poco más de 164 km al sur la Zona Protectora Forestal de la ciudad de Hermosillo Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito y a 174 kilómetros la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Arivechi Cerro Las Conchas. El proyecto no interferirá con la dinámica ecológica y de aprovechamiento dentro de estas reservas.

Al no encontrarse dentro de los límites de un área natural protegida de competencia estatal, el proyecto no se encuentra limitado por un plan de manejo o políticas de conservación que puedan ser una restricción para la ejecución del proyecto.



Áreas naturales protegidas en el estado de Sonora.

En cuanto a la ubicación del proyecto, con respecto a las áreas naturales protegidas de la federación, el área del proyecto, Refinería Electrolítica de Cobre, se localiza a 11 kilómetros en línea recta hacia el oeste, de la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Vida Silvestre Sierra de Ajos – Bavispe.

En cuanto a áreas naturales del orden federal, el proyecto no se encuentra limitado por un plan de manejo o políticas de conservación que puedan ser una restricción para la ejecución del proyecto.

AREAS PRIORITARIAS DE ACUERDO CON LA CONABIO.

La CONABIO ha desarrollado un programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación en el marco de la estrategia de planeación del programa de medio ambiente (PMA) 1995-2000, con el fin de proveer una herramienta para la conservación de la biodiversidad.

El proyecto se encuentra dentro del área de importancia para la conservación de las aves AICA-38 Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental, en la porción oeste, como se puede apreciar en la siguiente figura.

El AICA-38, se trata de un conjunto de sierras de diferentes tamaños que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICAS del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies de aves como *Pachyramphus aglaiae* (Cabezón plumizo) y *Euptilotis neoxenus*.



Ubicación del proyecto con respecto a las áreas de importancia para la conservación de las aves.

Aun y cuando se encuentra dentro de un área de importancia para la conservación de las aves, no se cuenta con políticas o disposiciones legales que restrinjan, limiten o regulen la actividad del proyecto.

III.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El proyecto se vincula con el Plan nacional de Desarrollo 2013-2018 en su Meta Nacional México Próspero, el cual presenta como diagnóstico:

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Minería

La minería es uno de los sectores más dinámicos de la economía mexicana, esto se refleja en que la inversión en el sector registró un máximo histórico de 25,245 millones de dólares (mdd) durante el periodo 2007-2012. Se alcanzó en 2012 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 2012, se generaron más de 328,000 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 y 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 las minas, así como aumentar los niveles de seguridad en éstas

Para hacer frente a los retos antes mencionados se cuenta con el objetivo 4.8 desarrollar los sectores estratégicos del país, con sus estrategias 4.8.2 promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero con dos líneas de acción: 1) Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero y, 2) Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor. Otra estrategia es la 4.8.4. Impulsar a los emprendedores y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas, con su línea de acción: Fomentar los proyectos de los emprendedores sociales, verdes y de alto impacto.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 engloba en sus cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales la alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, uno y otro en esencia proponen hacer de México una sociedad en la cual todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. Se establecen en las metas nacionales así como, en los grandes retos del Estado las políticas públicas y las acciones específicas que se realizan para alcanzarlos.

Las metas nacionales: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global, impulsan un federalismo articulado, partiendo de la convicción de que la fortaleza de la nación proviene de sus regiones, estados y municipios y promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: Democratizar la Productividad, consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, así como incorpora la Perspectiva de género.

De la misma forma los ejes estratégicos del PED marcan la pauta para un desarrollo del Estado con una amplia participación ciudadana y una visión municipalista que procura la transversalidad en todos los ejes, para conformar un gobierno eficiente, innovador, transparente y con sentido social, asimismo promueve el respeto a los derechos humanos y la igualdad de género.

En sus ejes estratégicos Sonora en paz y tranquilidad, Sonora y colonias con calidad de vida, Economía con futuro y Todos los sonorenses, todas las oportunidades, se fomenta la justicia, el equilibrio, la productividad y la competitividad del estado.

Los principios rectores del PED marcan las coordenadas que inspiran la gestión de esta administración; la parte medular de esos principios es la restauración de la

confianza ciudadana, la cual constituye un activo para la buena gestión pública; facilita el involucramiento de la gente en las decisiones gubernamentales y permite la cooperación en todos los órdenes de la vida pública.

El Plan se ha impuesto el reto de proyectar con visión de largo plazo, consultando a la gente, mirando siempre por la sustentabilidad del desarrollo e induciendo la transversalidad temática de los ejes y estrategias que lo componen.

Reconoce que, el Estado moderno tiene responsabilidades y compromisos bien definidos, aunque no inmutables; entre dichas responsabilidades, destaca la cuestión de la seguridad, la preservación del Estado de derecho y la paz social. Igualmente sobresale el papel que tiene en la promoción del desarrollo y en la mitigación de la desigualdad. Estos compromisos han variado con los cambios de época y se modifican en función de las circunstancias particulares de un país o región.

La coyuntura mundial, nacional y regional luce compleja y desafiante; a escala planetaria se fraguan potentes innovaciones que recodificarán el perfil de la economía y la sociedad. Esta oleada de nuevas transformaciones por venir marca, no podría ser de otra manera, una línea de continuidad con la reorganización productiva y cultural resultante de la sociedad del conocimiento, cuyo paradigma emergente surgió en las postrimerías del siglo pasado. Es indispensable poner atención en esos procesos a fin de aprovechar las oportunidades que ese fenómeno deparará a las regiones.

El estado de Sonora está ubicado en una zona que es asiento de singulares procesos socio-técnicos que afectan desde tiempo atrás la organización económica mundial; por ejemplo, es frontera con la principal economía del mundo y particularmente colinda con California, región en donde eclosionó y anidó la revolución de la información.

Las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) consolidaron el proceso de globalización económica, en el que Sonora participa al estar integrado al mercado mundial, especialmente con Estados Unidos. Igualmente, Sonora forma parte de la cuenca del Pacífico, en la que el sudoeste asiático es la región más dinámica a nivel mundial.

Asimismo que, por todos los rincones del estado y en casi todos los sectores surgen economías de proximidad que potencian la armonía en el crecimiento estatal. Se aprecian clústeres en la industria automotriz y aeroespacial, pero también en la agroindustria, la minería, turismo, la pesca y en otras actividades tradicionales y emergentes.

En el reto 4 del eje III, sobre consolidar el liderazgo del sector minero del estado de Sonora, estable las siguientes estrategias y líneas de acción:

ESTRATEGIA 4.1. Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.1.1 Participar en eventos promocionales, nacionales e internacionales, para captar el interés de las empresas de invertir en proyectos mineros con buenas prácticas.

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

4.1.3 Apoyar actividades de exploración para la identificación de yacimientos de litio, tierras raras y minerales no metálicos.

4.1.4 Establecer cadenas productivas.

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

ESTRATEGIA 4.3. Realizar estudios que provean información geológica, geoquímica y geofísica para impulsar proyectos mineros como opciones específicas de inversión.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.3.1 Ordenar, digitalizar y resumir de forma didáctica, el archivo histórico geológico-minero por región.

4.3.2 Elaborar estudios de prospección minera para evaluar su potencial y recomendar acciones para su desarrollo.

4.3.3 Asesorar y facilitar el acceso al nivel productivo, a proyectos de pequeña y mediana minería

ESTRATEGIA 4.4. Incentivar y consolidar la proveeduría en el sector minero; así como la gestión de proyectos de preservación ambiental e impulso de nuevas tecnologías.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.4.1 Asesorar y capacitar a las empresas para el fortalecimiento del clúster minero.

4.4.2 Fomentar el desarrollo y financiamiento de proveedores del sector minero, utilizando fondos de programas federales y estatales.

4.4.3 Capacitar y asesorar a la pequeña y mediana minería en temas de medio ambiente.

4.4.4 Promover la realización de convenios de colaboración entre universidades y tecnológicos con la industria minera.

ESTRATEGIA 4.5. Promover financiamiento para plantas de beneficio y centros de acopio minero.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.5.1 Apoyar en la gestión de financiamiento para la instalación de plantas de beneficio, así como para capital de trabajo.

4.5.2 Promover con asociaciones y municipios la compra de producción a pequeños mineros a través de centros de acopio.

ESTRATEGIA 4.6 Fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana minería, así como de la minería en el sector social.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.6.1 Brindar asesoría integral a mineros pequeños, medianos y del sector social.

4.6.2 Detectar y promover recursos financieros para proyectos de pequeña minería y minería social.

ESTRATEGIA 4.7. Vigilar que se cumpla la normatividad institucional para el sector y mejorar los procesos de atención a trámites relacionados con las concesiones mineras.

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.7.1 Generar un manual de trámites mineros para uso público y asesorar a pequeños y medianos mineros en su utilización.

4.7.2 Generar y ejecutar procedimientos de revisión continua de la aplicación de la normativa minera.

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

LÍNEAS DE ACCIÓN

4.8.1 Propiciar un desarrollo sustentable y de la minería sonorense a través de la participación de todos los actores que intervienen en la promoción y fomento.

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

4.8.3 Coordinar y vigilar la aplicación en tiempo y forma de los recursos financieros asociados al impuesto especial de minería o cualquier otro financiamiento gubernamental dirigido a incentivar y fortalecer el desarrollo sustentable de comunidades y regiones con actividad minera

El proyecto se vincula al Plan Estatal de Desarrollo, ya que su instrumentación coadyuva a lograr los objetivos y políticas planteadas en éste, por una parte, al contribuir en mantener los empleos generados a nivel local y regional; permitir la derrama económica y fomentará la inversión privada sustentable.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE NACUZARI DE GARCÍA, SONORA
Plan de desarrollo municipal de Nacoziari de García se estructuró con 6 ejes o vertientes que también se cruzan transversalmente para su retroalimentación y funcionalidad.

En su Eje Rector IV: Nacoziari Trabaja, plan municipal propone proyectos estratégicos y/o ciudadanos, para ello establece como objetivo específico Analizar la viabilidad y factibilidad de proyectos concentrados en el banco municipal de proyectos estratégicos de impacto para el desarrollo municipal que se integrarán a plan municipal de desarrollo.

Y mediante el Fondo minero para el desarrollo regional sustentable en Nacoziari pretende resarcir los daños y/o afectaciones que producto de las explotaciones mineras se hayan causado a la infraestructura o bien a la población; apegados al decreto establecido en la ley de derechos federales SHCP a partir del ejercicio fiscal 2014, para ello, como estrategia pretende; provocar las condiciones para que el municipio de Nacoziari de García sea la entidad ejecutora del gasto tal como se prevé en el decreto publicado en la SEDATU, y el cual da origen a la dependencia unidad de utilización del suelo para proyectos en energía e inversiones físicas de los fondos mineros.

El proyecto no se contrapone con las metas, objetivos y acciones que el actual gobierno municipal pretende alcanzar el con su plan de desarrollo.

III.5. PLANES SECTORIALES

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

El programa establece entre sus objetivos el establecer y seguir un modelo de desarrollo que permita alcanzar un crecimiento sostenido de la economía que reduzca los niveles de pobreza y que incremente el bienestar y la calidad de vida de todos los ciudadanos sin hipotecar la base de recursos naturales para las generaciones venideras. Esto es básicamente lo que significaría transitar hacia una economía verde(5) que incluya, por supuesto, la creación de los llamados "empleos verdes", reconociendo el valor del capital natural sobre la economía, que permiten avanzar hacia el desarrollo sustentable.

Para ello, el Programa establece entre sus objetivos el detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo (5). Las actividades económicas y sociales de la población y su propia sobrevivencia dependen de la disponibilidad y calidad del capital natural, constituido por el suelo, aire, agua y los ecosistemas, su biodiversidad y servicios ambientales. La calidad, disponibilidad y condiciones de acceso de estos recursos, influyen en la competitividad y productividad de los sectores económicos y de empresas que los utilizan, cuyo desempeño impacta a su vez, cualitativa y cuantitativamente en éstos. Por lo

anterior, uno de los requisitos para lograr el objetivo de crecimiento verde establecido en el PND, es frenar y revertir la tendencia a la reducción de disponibilidad, el deterioro y/o la contaminación de los componentes del capital natural.

Con ese propósito, se fortalece la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industrial de competencia federal, asimismo, se promueve y apoya: 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. Las acciones instrumentadas para atender este objetivo se reflejarán en una reducción en el porcentaje de pérdida de los ecosistemas del país y de las especies que los habitan y en el incremento del tratamiento de las aguas residuales municipales e industriales y de residuos que se gestionan integralmente.

Siendo la estrategia 5.5 que indica contribuir a mejorar la protección del medio ambiente y recursos naturales en las actividades mineras y de la industria petrolera, con las siguientes líneas de acción que se apegan al proyecto:

- 5.5.2 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para prevenir y gestionar integralmente residuos de la minería e industria petrolera.
- 5.5.3 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la sustentabilidad de las actividades mineras y de la industria petrolera.
- 5.5.4 Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para la remediación de sitios contaminados por metales y metaloides o hidrocarburos.

El proyecto tiene una vinculación indirecta con los planteamientos establecidos en el programa sectorial y se encuentra estrechamente relacionado con el cumplimiento de este objetivo, ya que como se indicó en el Capítulo II de esta manifestación de impacto ambiental, la operación del proyecto, genera efectos adversos al agua, suelo, atmosfera, flora y fauna, la aplicación de programas para reducir estos efectos, así como mantener un monitoreo ambiental permite lograr que el proyecto sea sustentable y sus afectaciones al medio ambiente se han visto reducidas o eliminadas, para alcanza la generación de empleos verdes.

REIA Artículo 111.	<p>Prevención y control de la contaminación de la atmósfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes. 	<p>El Proyecto incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera.
REIA Artículo 120.	<p>Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local:</p> <p>VII. El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.</p>	<p>El Proyecto genera residuos sólidos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos; que son manejados, controlados y dispuestos con base a las especificaciones establecidas en la legislación ambiental vigente, evitando la contaminación.</p>
REIA Artículo 134.	<p>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.</p>	<p>El Proyecto genera residuos sólidos y residuos peligrosos; que son dispuestos en base a las especificaciones que establece la legislación ambiental vigente en materia de suelo, evitando la contaminación.</p>
REIA Artículo 150.	<p>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría.</p>	<p>.los materiales y residuos peligrosos son manejados en apego a lo establecido en la legislación.</p>
REIA Artículo 151.	<p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>El manejo y disposición dentro del proyecto se realiza por parte de la empresa promovente y con el apoyo de las empresas contratistas. La disposición final de los residuos se realiza a través de una empresa autorizada.</p>

La ejecución del proyecto de acuerdo con lo plasmado en el documento de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular aquí presentado, cumple con las disposiciones en materia de impacto ambiental derivadas de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Publicada en el DOF el 3 de julio de 2000 y reformada el 07 de junio de 2013. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Con base a lo anterior, en la presente ley, se especifica en el Artículo 4 que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Además, la presente Ley, establece los requisitos para el aprovechamiento sustentable de las especies de flora y fauna silvestres, en especial de aquellas clasificadas en riesgo y/o en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la legislación federal. También dispone que la conservación de dichas especies, se hará mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad.

El Proyecto contempla medidas de mitigación relacionadas con los impactos que se ocasionan al suelo, dentro de las cuales se incluyen actividades relacionadas con el manejo integral de los residuos generados y las emisiones a la atmósfera.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

Dadas las características del proyecto, el mantenimiento del equipo e instalaciones implica una generación de residuos peligrosos, generando Etapa operativa: sólidos con metales pesados (principalmente telas filtro, EPP, lodos sin valor) Sólidos impregnados con hidrocarburos (trapos y EPP en etapas de mantenimiento) y en menor generación: Anticongelante gastado, Lámparas Fluorescentes, contenedores Vacíos que contuvieron sustancias químicas peligrosas; por lo cual es aplicable la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, los cuales establecen la necesidad de un manejo seguro de los llamados residuos peligrosos, lo cual, garantizará el proyecto mediante las acciones de plan de manejo, la concientización y capacitación de los trabajadores y el cumplimiento de la normatividad para lograr un manejo ambientalmente deseable de los residuos peligrosos.

Por otra parte, es conveniente mencionar la empresa cumple con lo establecido en esta Ley en el sentido de contar con su registro como empresa generadora de

residuos peligrosos ante la SEMARNAT; llevar una bitácora mensual; realizar el manejo conforme a la legislación y, entregar los residuos a empresas registradas ante la Secretaría y emitir los reportes correspondientes, entre otras acciones.

Dentro del proyecto, se cuenta con un almacén temporal e residuos peligrosos, que mantendrá los residuos peligrosos por un corto periodo de tiempo, no mayor a seis meses, con una separación adecuada para no tener juntos residuos incompatibles que puedan mezclarse en caso de algún derrame o accidente. También este plan contemplará las posibles acciones de reúso de estos materiales a fin de buscar la minimización de su disposición final.

Cumplimiento del proyecto a diversas disposiciones de la LGPGIR y de su Reglamento

INSTRUMENTO Y ARTÍCULO	DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 35	Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;	El artículo 35 de la LGPGIR, señala en su fracción I que los aceites usados son considerados como residuos peligrosos y por tanto sujetos a plan de manejo. Con base en esta disposición el promovente del proyecto, al generar aceites gastados, presentó a las autoridades ambientales el análisis de vinculación normativa correspondiente y cumplimiento con esta disposición del artículo 35 del REIA.
LGPGIR Artículo 5o	Para los efectos de esta Ley se entiende por: XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;	Por las características del proyecto que analizamos, y por la cantidad anual de residuos peligrosos que se espera generar, alrededor de 10 - 12 Ton mensuales de residuos, se define al proyecto como gran generador de residuos.
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 42	Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;	
De la LGPGIR, Artículo 24	Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante; b) Nombre del representante legal, en su caso; c) Fecha de inicio de operaciones; d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal; e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad; f) Clasificación de los residuos	Se cuenta con su registro como gran generador e residuos peligrosos.

	<p>peligrosos que estime generar, y g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro; II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada. En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.”</p>	
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 46</p>	<p>Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>Se cuenta con registro ante la SEMARNAT como gran generador de residuos peligrosos y se ingresó su plan de manejo de este tipo de residuos.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 26</p>	<p>La incorporación a un plan de manejo registrado ante la Secretaría se acreditará con los siguientes documentos: I. Copia certificada del instrumento jurídico que contenga el acuerdo de voluntades entre el sujeto obligado y el sujeto que desea incorporarse a dicho plan de manejo, o II. Escrito mediante el cual el sujeto obligado, por sí o a través del representante legal que cuente con facultades para ello, acepte expresamente la incorporación del interesado al plan de manejo. En el documento a que se refiere la fracción II del presente artículo, deberá especificarse el número de registro del plan de manejo.</p>	<p>En el caso de que la autoridad lo requiera, al momento de registrar el plan de manejo de residuos peligrosos ante la SEMARNAT, se anexará la información que establece esta disposición normativa vinculante</p>
<p>LGPGIR Artículo 28</p>	<p>Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31</p>	<p>En cumplimiento a esta disposición se formuló el plan de manejo correspondiente, el cual ya ha sido presentado a la autoridad.</p>

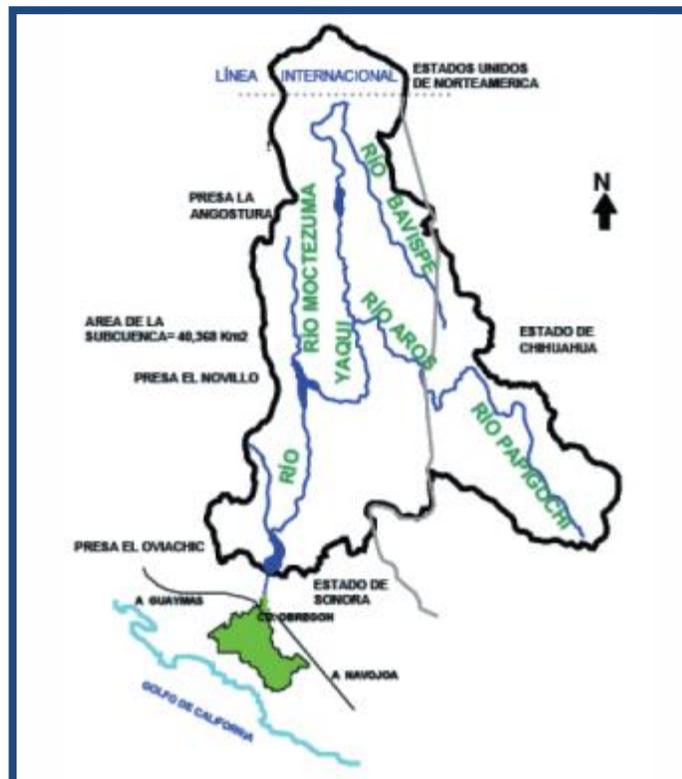
	<p>de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; así como los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido, y</p> <p>IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.</p>	
LGPGIR Artículo 30	<p>La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores; III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales</p>	<p>De acuerdo a lo que establece esta disposición, los residuos peligrosos que se generan en el proyecto, se cuenta con un plan de manejo. Con ello se cumple lo señalado en esta disposición.</p>
LGPGIR Artículo 31	<p>Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;.....</p>	<p>Los residuos peligrosos principalmente provienen del cambio de aceite de maquinaria y equipo, hacen que la empresa cuente con su plan de manejo correspondiente, con lo que se da cumplimiento a esta disposición.</p>
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 16	<p>Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos, o....</p>	<p>El plan de manejo es de tipo privado.</p>
Reglamento de la LGPGIR, Artículo 17	<p>Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.....</p>	<p>Se realizó el plan de manejo de acuerdo a los términos establecidos en la LGPGIR y su Reglamento.</p>
Reglamento de la LGPGIR, Artículo	<p>Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de</p>	<p>El plan de manejo integró los residuos generados por la operación del</p>

20	<p>manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente. I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos; II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos; III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.”</p>	<p>proyecto y contiene los elementos señalados en esta disposición.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 21</p>	<p>Para el cumplimiento del principio de valorización y aprovechamiento de los residuos a que se refiere la fracción II del artículo anterior, se podrá transmitir la propiedad de los mismos, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo o materia prima en otro proceso productivo y podrán considerarse como subproductos cuando la transmisión de propiedad se encuentre documentada e incluida en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría.....</p>	<p>Actualmente, el Aceite usado y sólidos con hidrocarburos se mandan para la recuperación de energía. Permitiendo su reutilización, a fin de minimizar la disposición final de los residuos peligrosos que principalmente son aceites usados. Con estas acciones se da cumplimiento a lo señalado en este artículo.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 24</p>	<p>Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante, nombre de su representante legal; b) Modalidad del plan de manejo; c) Residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo; d) Formas de manejo, y e) Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan.</p>	<p>El registro del plan de manejo de residuos peligrosos, se realizó tal y como lo establece esta disposición.</p>
<p>LGPGIR Artículo 33</p>	<p>Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven. En caso de que los planes de manejo planteen formas de manejo contrarias a esta Ley y a la normatividad aplicable, el plan de manejo no deberá aplicarse</p>	<p>Se cuenta con el registro ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos. En cuanto a los residuos de manejo especial o sólidos urbanos, se cuenta con registro como generador de residuos de manejo especial.</p>

<p>LGPGIR Artículo 41</p>	<p>Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley</p>	<p>El plan de manejo integrará el manejo de los residuos generados por la operación y mantenimiento del proyecto y contendrá disposiciones para el manejo seguro de los residuos peligrosos, conforme a la Ley. Este plan fue sometido a consideración de las autoridades de SEMARNAT y se vigilará su cumplimiento y de las demás disposiciones ambientales y de seguridad relacionadas mediante un programa de monitoreo ambiental.</p>
<p>LGPGIR Artículo 42</p>	<p>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>El proyecto busca la minimización en la disposición final de los residuos peligrosos que genere), por lo cual se buscará transferirlos a empresas especializadas y registradas ante la SEMARNAT para su reutilización. Con estas acciones se dará cumplimiento a esta disposición vinculante.</p>
<p>LGPGIR Artículo 43</p>	<p>Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Se registrará ante la SEMARNAT al proyecto como generador de residuos peligrosos, en los formatos oficiales, con lo cual se dará cumplimiento a este artículo.</p>
<p>LGPGIR Artículo 54</p>	<p>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.”</p>	<p>Dentro de los residuos peligrosos que generará el proyecto, no se tiene contemplado el almacenamiento de materiales incompatibles. En caso de llegarse a generar se seguirán las normas de almacenamiento establecidas en el Reglamento de la LGPGIR.</p>

<p>LGPGIR Artículo 56</p>	<p>La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.”</p>	<p>El almacén de residuos peligrosos cumple con las normas oficiales, a fin de prevenir la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Para ello se siguieron los lineamientos establecidos en las NOM’s y en el Reglamento de la LGPGIR, lo cual es verificado por el programa de monitoreo ambiental que se presenta a consideración de las autoridades en el capítulo VII de la presente MIA. Asimismo se tendrá la restricción de no almacenar los residuos peligrosos por más de cuatro meses, lo que es registrado en la bitácora que se levante para el manejo de este tipo de residuos. Con estas acciones se dará cumplimiento a esta disposición vinculante.</p>
<p>LGPGIR Artículo 67</p>	<p>En materia de residuos peligrosos, está prohibido:..... V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras”</p>	<p>El proyecto pretende establecer la restricción de no almacenar los residuos peligrosos por más de cuatro meses, registrando este almacenamiento en la bitácora que señala el Reglamento de la LGPGIR. Con ello se cumplirá con estas disposiciones.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 84</p>	<p>Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</p>	
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo 71</p>	<p>Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán: I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos: a) Nombre del residuo y cantidad generada; b) Características de peligrosidad; c) Área o proceso donde se generó; d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos; e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior; f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y g) Nombre del responsable técnico de la bitácora. La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.</p>	<p>El diseño de la bitácora de manejo de residuos peligrosos acata esta disposición vinculante.</p>
<p>Reglamento de la LGPGIR, Artículo</p>	<p>Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente</p>	<p>Aunque el proyecto que analizamos no llegara a considerarse como gran</p>

Moctezuma; tiene una longitud de 397 km hasta su desembocadura en el estero Los Algodones en el Golfo de California. La cuenca del río Yaqui es la más relevante de la región hidrológica número 9 (RH9), por la extensión que comprende, 29.98% del territorio estatal, sobre el cauce del río Yaqui se localizan las presas Plutarco Elías Calles, Alvaro Obregón y Lázaro Cárdenas, en el río Bavispe. De menor capacidad son las presas: Jacinto López, en el arroyo Cuquiarachic, El Tapiro, en el arroyo Cerro Colorado; Divisadero en el arroyo homónimo, Adolfo de la Huerta sobre el arroyo Nacorí Chico; La Calabaza, en el río Bacanora; Cajón de Onapa, en el río Sahuaripa y Maximiliano R. López, en el arroyo Bachoco. El agua de estas corrientes se utiliza en los Distritos de Riego No. 18, Vicam y No. 41, Río Yaqui, ubicados en la costa.



Presas de Almacenamiento en la Cuenca del río Yaqui.

El Río Bavispe tiene una longitud de 125 km desde su nacimiento al norte de Nacozari, donde se conoce con el nombre de Arroyo Nacozari, hasta su confluencia con el Río Yaqui, mantiene una pendiente media de 0.32%, así como una dirección norte-sur. A lo largo del cauce presenta varios tributarios, los que por ser de régimen intermitente carecen de importancia.

En la cuenca del Río Moctezuma existe una estación hidrométrica conocida con el nombre de La Junta, que registra las entradas de esta corriente a la presa Plutarco Elías Calles, con un volumen medio de 45.6 millones de m³ anuales.

Las principales obras hidráulicas en la cuenca del Río Moctezuma las constituyen las presas Jacinto López, en el Arroyo Cuquiarachic y El Tápiro, en el Arroyo Cerro Colorado.

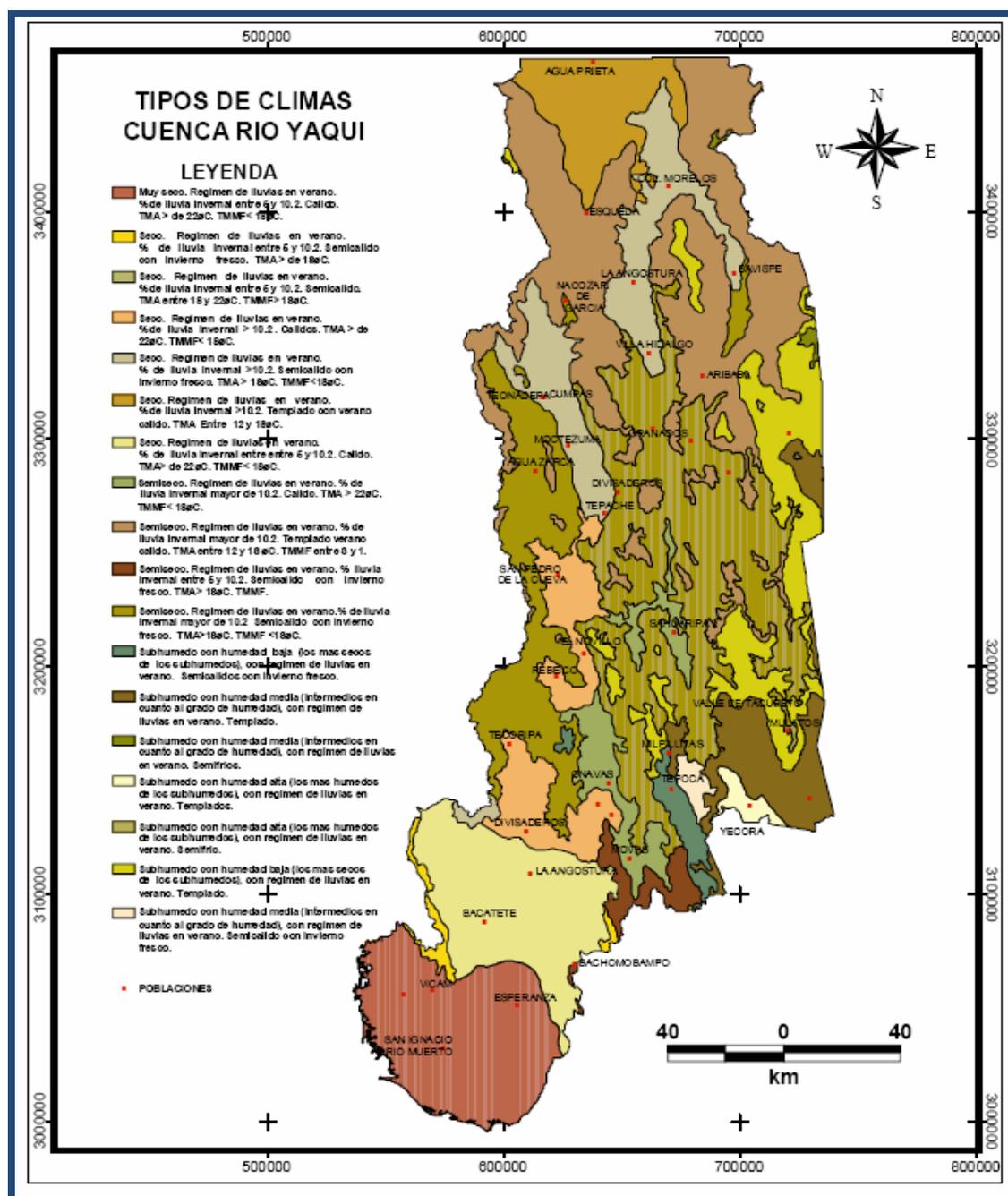
En octubre de 1999 inició la promoción para la integración de comités locales de usuarios de las aguas nacionales en la cuenca hidrológica de los ríos Yaqui y Mátape, con la finalidad de interactuar con los actores de los diferentes usos, se realizó la división del río Yaqui en cuatro subregiones hidrológicas, que se les conoce como Comités Locales. En la parte alta de la cuenca del río Yaqui se le llama Río Yaqui-Moctezuma, en la zona centro Río Yaqui-Sahuaripa, en el mismo centro hacia el este se le nombró Río Yaqui-Papigochi y en la parte baja con el nombre del Valle del Yaqui; de igual forma se realizó la división del río Mátape, en la figura IV.1.3 se observa dicha división geográficamente.



División en subregiones hidrológicas en Cuenca del río Yaqui.

En la tabla siguiente se muestran los municipios que integran la subregión Río Yaqui-Moctezuma, específicamente es en el municipio de Nacoziari de García el área de interés ya que ahí es donde se ubica el proyecto.

De acuerdo al INEGI, los climas que se presentan en la cuenca del río Yaqui, se pueden observar a continuación.



Climas en la cuenca del río Yaqui en Sonora (Modificado de Inegi, 2004).

De los climas predominantes en la región de estudio destacan el muy seco, seco, semiseco y subhúmedo, con sus variantes de tipo cálido, semicálido, templado y en algunos casos semifrío, específicamente para el subhúmedo con humedad media y alta.

Clima muy seco. Este tipo de clima se presenta en la porción sur de la cuenca, básicamente corresponde a la zona de descarga del Río Yaqui. El régimen de lluvias en esta zona es de verano, con lluvias invernales de entre el 5 y 10.2 %. Es predominantemente cálido, con temperatura media anual mayor a 22 °C.

Clima seco. Este clima se manifiesta hacia el sur del área de estudio, abarcando aproximadamente una sexta parte del total. Dentro de las localidades principales se encuentran El Realito, Palo Fierro, El Canelo, Los Algodones, Las Pilas, Milpillas, Técori, La Noria, El Mezquite, entre otros. El régimen de lluvias es de verano, con lluvias invernales entre el 5 y 10.2 %, típicamente cálido con temperatura media anual de 22 °C. En las localidades de Casa Grande, Aricobabi, Huépari, Nuevo Tepupa, Nuevo Suaqui, Cahuimeche, Soyopa y Rebeico, se presentan las mismas características que el anterior, a excepción del porcentaje de lluvias invernales, ya que para esta zona es mayor al 10.2 %. Este clima también se manifiesta un poco más al Sur-Oeste, en las localidades de Tecoripa, Suaqui Grande, San José de Milpillas, La Dura y El Álamo.

El clima seco semicálido se presenta hacia la parte norte del área de estudio, abarcando una franja desde las cercanías del poblado El Crucero, pasando por Los Hoyos, Cumpas, Moctezuma, Divisaderos, Tepache y el ejido Casa Grande. Otra franja se manifiesta más hacia el Norte, abarcando una zona desde Los Embudos hasta Nacozari de García. En estas zonas, el régimen de lluvias se presenta en verano, con lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C, representando una zona semicálida con invierno fresco, este tipo de clima se presenta en las zonas más elevadas del área de estudio. En la región comprendida por las poblaciones de Los Cúmaros, Agua Prieta, Las Anitas, El Porvenir, Santa Rosa, La Isla y Cuchuta, entre otros, se presenta el clima seco templado, con régimen de lluvias en verano y lluvias invernales mayores al 10.2 %. El verano en esta zona es cálido y presenta temperaturas medias anuales entre los 12 y 18 °C.

Clima semiseco. El clima semiseco cálido, representa una pequeña porción hacia el centro del área de estudio, particularmente en las poblaciones de Badesi, Sahuaripa, Arivechi y Bámori. En esta región, el régimen de lluvias se presenta en verano, también ocurren lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual rebasa los 22 °C, por lo que se clasifica como clima semiseco cálido. Un poco más al sur del área, en la región de La Junta, El Águila, Los Amoles, Movas, Nuri y Colonia Oaxaca, se presentan las mismas condiciones. El clima semiseco semicálido abarca gran parte del área de estudio, desde las inmediaciones de Nacozari de García, hasta Ónavas, Tepoca y el Valle de Tacupeto, en sentido norte-sur, y cubre en algunos casos la extensión total de la cuenca en sentido este-oeste. Este tipo de clima es característico de un régimen de lluvias de verano y lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C indicando un clima con invierno fresco.

Al igual que el anterior, el clima semiseco templado, se encuentra ampliamente distribuido en la zona de estudio, sin embargo, éste ocurre más al norte, es decir, en las zonas más altas del área de estudio. El régimen de lluvia es característico en verano, y lluvias invernales mayores al 10.2 %. El clima es templado con verano cálido y temperatura media anual entre los 12 y 18 °C.

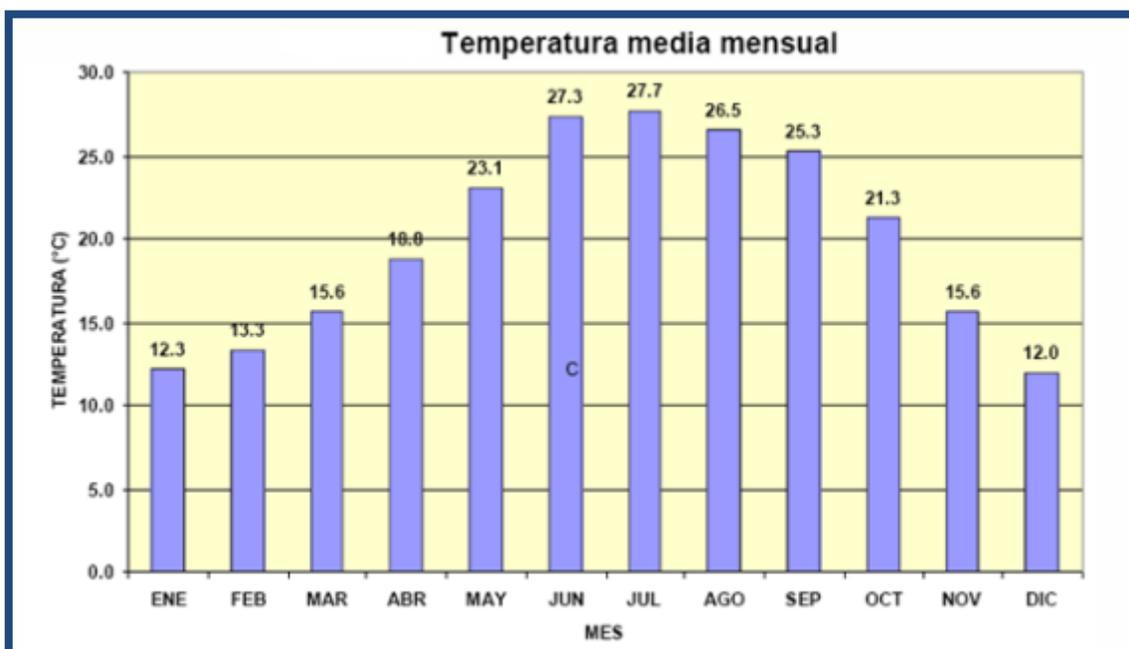
Clima subhúmedo. De los más secos de los climas subhúmedos, son semicálidos con invierno fresco y régimen de lluvias en verano, se manifiestan sólo en una pequeña porción, hacia el Sur del área sobre las localidades de Tepoca, Tacupeto, Las Animas y El Sauzal, característicos de humedad baja. Hacia la parte este del área de estudio se manifiesta el clima subhúmedo con humedad baja, en las poblaciones de Agua Fría, San Rafael, San Antonio, Puerto del Aire, Mesa Blanca y El Pinacate. Al sur-oeste de aquí, en Los Alisos, Tarachi, Zaragoza y El Potrero y en zonas esporádicas como el Encinal, El Aliso, Santo Niño y La Matancita, también se registra este tipo de clima. Este representa los climas más secos de los subhúmedos, con lluvias en verano y temperatura media de 12 a 18 °C, siendo templado. La región del Vitachero, El Cajón Colorado, Salcedo y Las Trancas, está representada por un clima subhúmedo, con humedad media, lo cual es indicativo de que son intermedios en cuanto al grado de humedad, con régimen de lluvias en verano, de tipo semicálido y con invierno fresco. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C.

El clima subhúmedo con humedad media, de tipo templado, se presenta en una pequeña porción hacia la parte centro-este, en los límites del estado de Sonora con Chihuahua, particularmente en el área de La Mesa Prieta y Las Lajas. Un poco más al sur, con una superficie mayor, abarca las poblaciones de La Cebadilla, Rancho La Palmita, La Real Trinidad, La Iglesia, Agua Blanca, La Ciénega, El Potrerito, Santa Rosa y El Coyote. Representa un clima intermedio en cuanto al grado de humedad, con régimen de lluvias en verano.

Los climas subhúmedos con humedad media, de tipo semifrío, se presentan en dos porciones muy pequeñas, hacia los límites laterales de la zona de estudio, específicamente, en el Rancho La Caridad en el extremo oeste y Rancho Pitaycachi en el extremo este. Finalmente, el clima subhúmedo con humedad alta, muestra dos variantes, ambas representan a los más húmedos de los subhúmedos, siendo una de ellas de tipo templado y la otra de tipo semifrío.

La primera, se manifiesta en la parte sur del área de estudio, en las localidades de Nueva Galicia, Las Tierras, La Joya, Colegio Yécora y La Ciénega del Trigo (Trigo Colón), con régimen de lluvias en verano; la segunda, en una pequeña porción, dentro de la zona de La Mesa Tres Ríos, con régimen de lluvias en verano.

El Servicio Meteorológico Nacional, cuenta con una estación climatológica en Nacozari de García, llamada estación Nacozari de García, cuyas coordenadas son latitud 30°22'28" N, longitud 109°41'15" W y está a una altura de 1,100.0 msnm; de acuerdo a datos pertenecientes a esta estación el municipio de Nacozari cuenta



Temperatura media mensual según estación climatológica Nacozari. Fuente Logas, S.C.

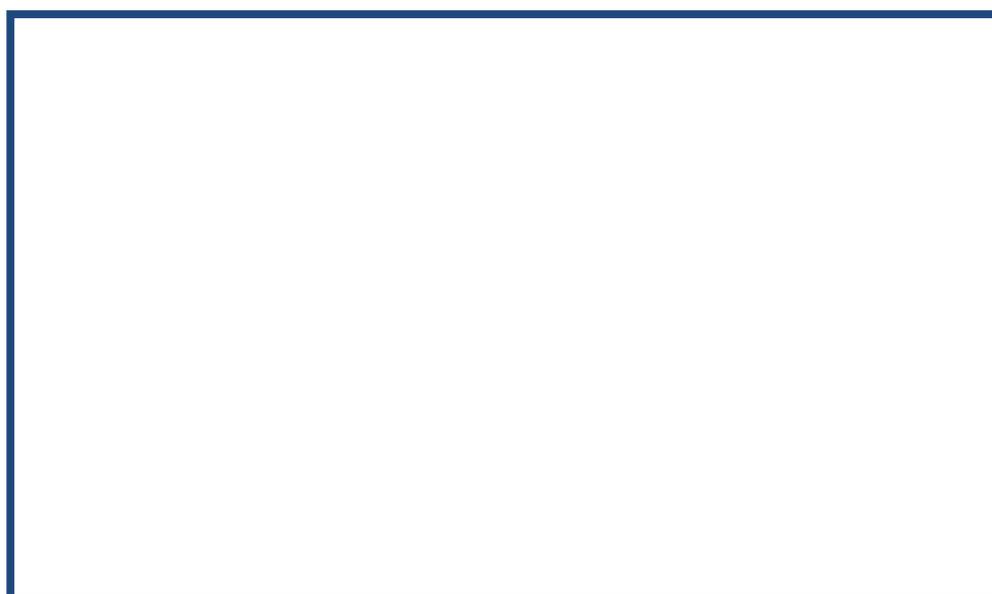
La siguiente tabla muestra el registro de la temperatura media normal desde 1971 al año 2000, en los diferentes meses del año, así como la temperatura máxima normal y la temperatura mínima normal, con información suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMBRE	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL	19.6	21.7	24.3	27.8	32.5	37.2	35.2	34.4	33.8	30.1	23.6	19.6	28.3
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	12.0	13.3	15.4	18.2	22.7	27.5	27.7	27.0	25.8	21.4	15.6	12.3	19.9
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL	4.4	4.9	6.5	8.5	12.8	17.9	20.2	19.6	17.8	12.8	7.6	4.9	11.5
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	19	

Temperatura en el municipio de Nacozari, Sonora. Fuente Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas Estado de Sonora 1971-2000.

- Precipitación: promedio mensual, anual y extremas (mm).
La precipitación media anual en la cuenca del río Yaqui varía de 100 mm en las partes bajas de la costa del Mar de Cortés y hasta 800 mm en las partes altas de la Sierra Madre Occidental. Esta condición permite que exista una disponibilidad natural de aguas superficiales importante, aunque su distribución temporal a lo largo del año ha hecho necesaria la construcción de grandes obras de almacenamiento como son las presas del sistema Yaqui. Su condición relativa en

cuanto a la presencia del recurso hidráulico no la excluye de las sequías que se presentan en el ámbito regional. Las precipitaciones en la región son relativamente bajas en la porción costera y se incrementan hacia la porción montañosa. Según el “Análisis Hidrológico de la cuenca del río yaqui hasta el sitio del proyecto” el régimen pluvial presenta en términos generales dos períodos de ocurrencia, uno de julio a septiembre correspondiente a la temporada de verano que es cuando se registran los valores más altos, y otro de lluvias invernales que abarca de diciembre a febrero, con precipitaciones menos significativas. La estación climatológica con influencia en la zona es Nacozari, y a partir de ella la precipitación media anual en el período de 1960 a 2009 es de 538.4 mm. En la Gráfica se muestra el comportamiento de la lluvia a nivel mensual.



Precipitación media mensual según estación climatológica Nacozari.

Registro de las precipitaciones desde 1971 al año 2000 en los diferentes meses del año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Prec. Normal	41.2	39.1	27.4	11.1	7.4	20.8	144.4	113.2	56.3	36.3	27.7	35.5	560.4
Máx. Mensual	140.7	133.0	103.7	97.7	37.5	108.7	245.8	196.5	151.7	145.4	80.5	174.7	
Año De Máxima	1993	1980	1983	1985	1973	2000	1992	1977	1983	2000	1977	1984	
Máxima Diaria	69.5	78.0	63.5	39.2	37.5	54.1	92.0	81.6	66.0	53.5	36.5	49.0	
Fecha Máxima Diaria	08/19 74	13/19 80	03/19 83	26/19 85	04/19 73	26/20 00	20/19 98	09/19 83	08/19 91	03/19 83	05/19 95	03/19 92	
AÑOS CON DATOS	22	22	23	22	21	19	20	21	23	22	21	20	
DIAS CON LLUVIA	3.9	3.2	2.6	1.2	1.4	2.6	12.4	10.9	5.8	2.8	2.9	2.9	5 2 6

SW de la cuenca, en las sierras La Púrica y Buenos Aires, a lo largo del parteaguas.

CENOZOICO (Terciario)

Riolitas – Tobas ácidas

Las secuencias conformadas por estas litologías son relativamente abundantes en la zona, se manifiestan fisiográficamente como lomeríos y mesetas de color gris claro. Su constitución es una alternancia irregular de riolitas y tobas riolíticas. Las riolitas son de color rosa, de textura afanítica y porfídica con fenocristales de cuarzo que presentan estructura esferulítica, fluidal y brechoide. Las tobas por lo general presentan pseudoestratificación, textura afanítica, con colores que varían de gris a blanquecino y rojo. La presencia de numerosos fragmentos le da un carácter lítico.

Formación Báucarit

Dumble (1900) la definió como división Báucarit y posteriormente King (1939), denominó Formación Báucarit a una secuencia poco consolidada de areniscas y conglomerados bien estratificados, con algunos horizontes arcillosos en la parte inferior, donde la unidad tiene su desarrollo completo; existen además algunos flujos de basaltos y otras rocas volcánicas interestratificadas con los sedimentos.

Se encuentra ampliamente distribuida en todo el estado, pero sus mayores manifestaciones se presentan en territorio de los EUA, aflorando en depresiones intermontanas como grandes mesetas casi horizontales y afectadas en algunos lugares por fallas y fracturas recientes que han provocado el basculamiento de grandes bloques. Está constituida principalmente por conglomerados de color pardo claro, que cambia por meteorización a pardo oscuro; generalmente está bien estratificado; la composición de los clastos es heterogénea, indicando la variación en la fuente de aporte. La composición de los clastos es de ignimbritas, riolitas, andesitas, granitos, arcosas, cuarcitas y en menor proporción rocas metamórficas. Dentro del conglomerado se observan variaciones a arenisca conglomerática y arenisca; el segundo constituyente más importante lo forman los basaltos interestratificados con los conglomerados, aunque en algunas localidades se observan intercalados con tobas y conglomerados tobáceos, en menor contenido y principalmente hacia su base, en algunas localidades presenta estratos delgados de lutitas y calizas.

En cuanto a los espesores, debido a la gran erosión y fallamiento, no se identifica su base en la mayor parte de sus afloramientos y por lo tanto al no contar con una columna completa, se desconoce su espesor; sin embargo, seguramente es del orden de algunos cientos de metros. La Formación Báucarit prácticamente se encuentra cubriendo a todas las unidades de la columna preterciaria, pero en la mayor parte de los afloramientos sus contactos son por fallamiento; se encuentra cubierta indistintamente por derrames volcánicos, principalmente basaltos del Cuaternario, depósitos de talud y terrazas aluviales recientes. Han sido fechados en los alrededores de Magdalena basaltos interestratificados con conglomerados

en la base de esta formación, arrojando una edad del Mioceno, que pueden correlacionarla con el Conglomerado Gila del sur de Arizona.

CUATERNARIO

Basaltos

Unidad constituida por basaltos alcalinos de olivino, de textura afanítica, vesiculares en la parte superior de los derrames; presenta amígdalas rellenas de calcita y/o zeolitas y fuerte brechamiento en los frentes de los derrames, su fracturamiento da origen a lajas y bloques. Sobreyacen en discordancia a rocas volcánicas terciarias y sedimentos clásticos del mismo período. Por sus relaciones de campo y expresión morfológica se les asigna una edad del Cuaternario.

Aluvión

Unidad constituida por depósitos aluviales y fluviales no consolidados, constituidos por arenas, gravas y arcillas derivadas de la erosión de las unidades preexistentes. Esta unidad representa el evento de sedimentación más reciente en las cuencas continentales originadas por la distensión terciaria. Sus afloramientos se restringen a los cauces de ríos y arroyos.

Geología estructural

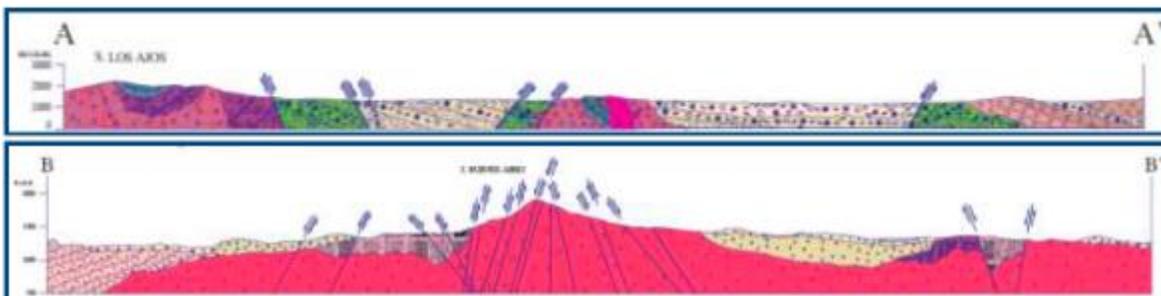
El principal evento tectónico que afectó al área, está representado por la Orogenia Laramide del Cretácico Superior–Terciario Inferior, produciendo movimientos compresivos que afectan a las secuencias de rocas pre-cretácicas. Este evento y el intenso magmatismo contemporáneo que produce el emplazamiento de cuerpos intrusivos de dimensiones batolíticas, originó que durante el Oligoceno-Mioceno se desarrollara un proceso distensivo que dio lugar a la formación de sierras y valles paralelos que caracterizan la morfología del lugar.

Los rasgos estructurales de mayor importancia desde el punto de vista geohidrológico consisten en una alternancia de horsts and grabens orientados NW–SE. Los grabens han sido rellenos por potentes secuencias de sedimentos derivados de la denudación tectónica de las unidades orográficas expuestas a lo largo de los cabalgamientos. A nivel regional se identifican dos sistemas principales de fallamiento y/o fracturamiento que controlan preferencialmente la distribución del patrón de drenaje observado: NNW–SSE y NNE–SSW.

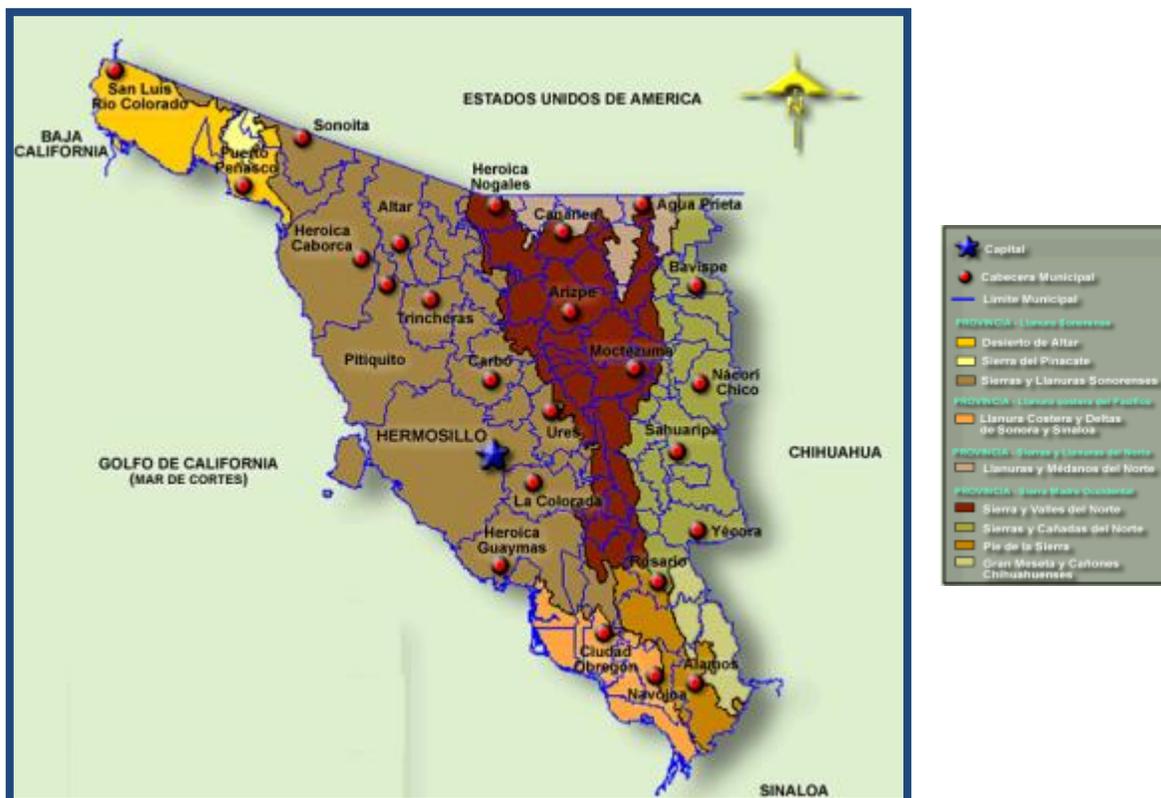
Geología del subsuelo

De acuerdo con la información geológica y geofísica recaba en el acuífero y por correlación con acuíferos vecinos, es posible definir que el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, que constituyen el lecho y llanura de inundación del Río Fronteras (Las Calabazas) y otros arroyos tributarios, así como en las areniscas y en los conglomerados polimícticos de la Formación Báucarit. Esta es la unidad que se explota actualmente para satisfacer las necesidades de agua de la región. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas ígneas extrusivas (principalmente riolitas y tobas) e intrusivas (principalmente granito), que

presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento, que aún no han sido exploradas. Las fronteras, barreras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas ígneas al desaparecer el fracturamiento



Secciones geológicas esquemáticas



Clasificación de Provincias en el Estado de Sonora.

- Características del relieve, con mapa fisiográfico.
La fisiografía de la cuenca del río Yaqui está constituida principalmente por sierras, por su altitud se reconocen sierras altas y bajas de naturaleza principalmente ácidas, se localizan predominantemente hacia el Este de la cuenca, en

los límites con el estado de Chihuahua principia la región montañosa de la Sierra Madre Occidental, la cual recibe diversos nombres a su paso por las tierras sonorenses: Cerro Pico Guacamayas 2,620msnm., Sierra San José 2,540msnm., Sierra La Charola 2,520msnm.

Sierra de Cananea, es famosa por su gran mina de cobre.

Sierra de Nacozari, cercana a la población del mismo nombre.

Sierra de Teras o de Madera, pasa por Bavispe.

Sierra Huachinera está ubicada ente los municipios de Bavispe y Bacerac, en los límites con Chihuahua.

Sierra de Sahuaripa, llamada así porque atraviesa la población del mismo nombre. En la parte baja de la cuenca, están las sierras Seri, Bacatete y Alamos, de menor altitud, y extensos valles como el Yaqui.

Finalmente, también forma parte del relieve de la cuenca la llanura costera, que se ubica en la parte de la misma, y que se extiende en parte por el Golfo de California, donde desembocan los ríos. En la figura IV.1.13 se puede observar el relieve en el estado de Sonora y a su vez en la cuenca del río Yaqui.

Subcuenca.

De acuerdo con la clasificación de Provincias Fisiográficas propuesta por E. Raisz (1964), el área que comprende el acuífero Nacozari de García se encuentra ubicada dentro de dos provincias: Sierra Madre Occidental y Sierras y Llanuras del Norte. En el caso de la Provincia Sierra Madre se divide en dos subprovincias: Sierras y Valles del Norte y Sierras y Cañadas del Norte. La primera subprovincia está formada principalmente por sierras altas entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación preferente norte-sur, tal es el caso de las sierras La Juriquipa, La Sandía y El Pinito, mientras que la segunda subprovincia se caracteriza por sierras de laderas escarpadas, entre las cuales se localizan valles intermontanos, constituidas principalmente por rocas volcánicas ácidas y grandes franjas basálticas orientadas norte-sur, dentro de las cuales se encuentran las sierras Pilares de Teras, El Tigre, Las Iglesias, El Baraino, La Rastrita y El Capulín.

Por otro lado, la Provincia Sierras y Llanuras del Norte sólo abarca una parte del área que corresponde en particular a zonas de la subprovincia Llanuras y Médanos del Norte, la cual a su vez está formada por extensos valles aluviales entre los cuales se intercalan algunas sierras, tales como las mesas El Reparo, Los Paredones, Loma Las Lobera y el valle La Isla.

En la zona predominan cuatro fisiotipos:

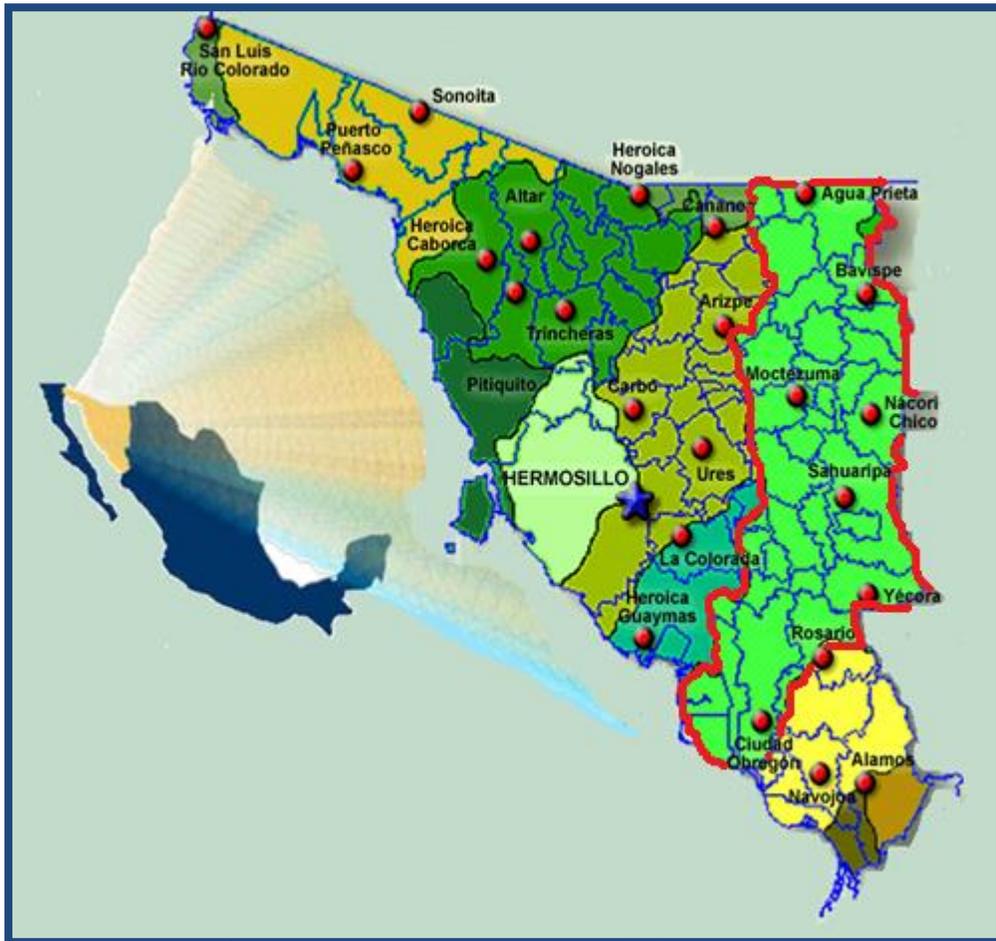
III-1-V2 Valle aluvial intermontano: Se presenta en los extremos noroeste y noreste de la zona, cubriendo una escasa porción del acuífero. Se trata de pequeños valles de reducido espesor rellenos de material aluvial.

IV-7-S1 Sierra Alta: Forma el extremo occidente del acuífero, por su litología opera como una barrera hidráulica que separa a los acuíferos Nacoziari de García y Cumpas.

IV-8-S1V Sierra Alta Con Cañadas: Se ubica en el límite oriental del acuífero, formando una serie de sierras con orientación preferente norte-sur. Funciona como barrera hidráulica entre los acuíferos Nacoziari de García y Río Bavispe.

IV-7-V3 Valle intermontano: Se trata de una zona de valle, donde se alojan sedimentos recientes que forman el acuífero donde actualmente se extrae el agua subterránea. El valle está flanqueado por dos sierras orientadas preferentemente de norte a sur.

En el municipio de Nacoziari de García se tiene un territorio que es montañoso y lo forman varios contrafuertes que se desprenden de la sierra Madre Occidental, con inclinación descendente norte-sur; sus serranías principales son: la sierra San Diego, la de Buenos Aires en sus límites con Bacoachi, La Púrica, Nacoziari y Juriquipe.



Localización de la cuenca del río Yaqui. Fuente Inegi

Describir los embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.).

Las corrientes superficiales más importantes son los ríos Yaqui, Bavispe y Moctezuma.

El Río Yaqui es el colector principal de la cuenca, nace de la unión de los ríos Bavispe y Aros, a partir de esta confluencia y hasta la desembocadura en el golfo de California, este río cubre una distancia de 397 km conservando una pendiente media de 0.11% y dirección preferencial norte-sur hasta la presa Álvaro obregón, de ahí prosigue su curso hacia el oeste hasta desembocar. Sus afluentes principales son los ríos Moctezuma y Tecoripa por la margen derecha y los ríos Sahuaripa, Bacanora y chico por la margen contraria.

El Río Moctezuma tiene una longitud de 125 km desde su nacimiento al norte de Nacozaari, donde se conoce con el nombre de Arroyo Nacozaari, hasta su confluencia con el Río Yaqui, mantiene una pendiente media de 0.32%, así como una dirección norte-sur. A lo largo del cauce presenta varios tributarios, los que por ser de régimen intermitente carecen de importancia.



Localización de las principales obras hidráulicas sobre el río Yaqui. Fuente SIIES.

En la cuenca del Río Moctezuma existe una estación hidrométrica conocida con el nombre de La Junta, que registra las entradas de esta corriente a la presa Plutarco Elías Calles, con un volumen medio de 45.6 millones de m³ anuales.

Las principales obras hidráulicas en la cuenca del Río Moctezuma las constituyen las presas Jacinto López, en el Arroyo Cuquiachic y El Tápiro, en el Arroyo Cerro Colorado.

Localización y distancias al predio del proyecto.
El proyecto se localiza justamente sobre el cauce del Río Yaqui.

Especificar si son permanentes o intermitentes.
Su caudal es permanente por lo que conducen agua sólo en cierta época del año ya que están sujetas a la errática variación de la lluvia.

Usos principales o actividad para la que son aprovechados.
Los usos para el cual es aprovechada el agua principalmente son: agrícolas, público urbano, pecuario, industrial y en servicio.

Uso agrícola.
La agricultura de riego ha sido por mucho tiempo una de las principales actividades económicas de las cuencas específicamente del Yaqui.

Uso público urbano
El servicio de agua potable y alcantarillado es proporcionado por organismos operadores ubicados en las diferentes Cabeceras Municipales. Proporcionando servicio de agua potable y de alcantarillado.

Uso pecuario
Para las áreas ganaderas el volumen demandado se destina básicamente para abrevaderos.

Uso industrial
La industria se concentra principalmente en Obregón, las empresas que utilizan agua para desarrollar su actividad son del ramo de: cerveceras, refresqueras, celulosa y papel, ubicándose en su mayoría en la cuenca del Río Yaqui. La industria minera y cervecera son las que mayor demandan el recurso, localizándose la primera en la región serrana de la cuenca del Río Yaqui y la segunda en Obregón, Son. La principal explotación minera se realiza en el municipio de Nacoziari.

Uso en acuacultura

La acuacultura es una actividad productiva importante en la región Sector Industrial en el Valle del Yaqui. Los sitios de producción de especies camaronícolas se localizan principalmente en las desembocaduras y esteros de la parte costera del valle del Yaqui. También se lleva a cabo cierta actividad pesquera aprovechando los vasos de las presas de mayor magnitud como, la Angostura, El Novillo y la Alvaro Obregón. Las organizaciones que se tienen en esta actividad son del tipo cooperativa y asociaciones camaronícolas.

Uso en servicios

La mayor parte de los hoteles que dan servicio al turismo se abastecen de agua potable de las redes municipales. Son usuarios de las aguas nacionales un pequeño grupo de prestadores de servicios cuyo abastecimiento, lo realizan a través de fuentes directas.

- **Hidrología subterránea: localización del recurso, profundidad y dirección, usos principales y calidad del agua.**

Los acuíferos que comprende esta cuenca son 21, estos acuíferos presentan diferentes condiciones de explotación: 9 se encuentran sobreexplotados y de los 12 restantes no se tiene información disponible. El acuífero Moctezuma es uno de los que se encuentran sobreexplotado.

En cuanto a aguas subterráneas, la recarga promedio anual es de 848.25 Mm³ de la cuenca del río Yaqui

Subcuenca.

El acuífero se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 9, Sonora-Sur (RH-9), dentro de la Cuenca del Río Yaqui, la cual a su vez está delimitada por dos subcuencas: Río Bavispe y Río Bavispe - Presa La Angostura, la primera cubre desde la Presa La Angostura hacia el norte, mientras que la segunda se localiza desde la citada presa hacia al sur (INEGI, 2003).

La corriente principal del acuífero es el Río Bavispe, el cual contiene agua prácticamente todo el año, su escurrimiento está controlado por la Presa Lázaro Cárdenas (La Angostura). Las corrientes secundarias superficiales son efímeras y estacionales, los principales arroyos afluentes del Río Bavispe son: Cruz de Cañada, Agua Caliente, El Manchón de Alisos, El Sauz, El Basto, La Junta, El Safo, Los Otates, El Tigre, El Durazno, entre otros.

A nivel regional, el principal colector de la cuenca es el Río Yaqui, que nace de la unión de los ríos Bavispe y Aros, siendo el primero el que atraviesa el acuífero en dirección norte a sur, pasando por las comunidades Huásabas, Granados, Promontorio, Batacomachi, entre otras, hasta desembocar en la Presa Plutarco Elías Calles (El Novillo).

La principal obra hidráulica en el acuífero es la Presa Lázaro Cárdenas (La Angostura), ubicada sobre el Río Bavispe, con una capacidad total de almacenamiento de 1,118 hm³, ubicada a 30 km al norte de Nacoziari de García. El uso principal de la presa es almacenamiento de agua para riego agrícola (fuera de los límites del acuífero), así como la generación de energía eléctrica.

Al noroeste de Nacoziari de García a una distancia aproximada de 18 km se localiza la presa de depósito de jales de la Mina La Caridad, construida en 1984 con una capacidad cercana a los 500 millones de m³.

Se trata de un sistema acuífero de tipo libre, donde el agua tiene movimiento a través de materiales granulares y fracturados. El medio granular está constituido por depósitos no consolidados y semiconsolidados de granulometría variada (gravas, arenas, limos y arcillas) que se depositaron en la planicie de inundación del cauce del Río Bavispe, de espesor limitado que varía entre 20 y 60 m.

La fuente principal de recarga al acuífero es la infiltración de la lluvia en el valle, de los escurrimientos generados en las zonas serranas que delimitan el acuífero, así como el agua que se infiltra en las zonas topográficamente altas y que alimenta al acuífero e forma de flujos subterráneos.

El acuífero formado en material aluvial de edad reciente es la principal fuente de abastecimiento para uso público-urbano de los poblados de Nacoziari de García, San Juan del Río y demás poblaciones menores de la zona. Existe la posibilidad que bajo el material.

B. MEDIO BIÓTICO.

Presentar la información de acuerdo con el medio en donde se desarrolla el proyecto (zonas terrestres, acuáticas o ambas).

VEGETACIÓN TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

- Tipo de vegetación y distribución en el área de proyecto y zona circundante (de acuerdo a la clasificación de INEGI, Rzedowski, 1978 y/o Miranda y Hernández X., 1963).

Los tipos de vegetación donde se ubicará el proyecto se encuentra en la Cuenca Hidrológica-Forestal RH 9, Cuenca del Río Yaqui, Subcuenca Río Bavispe de acuerdo a INEGI (Seria IV) se observan en la figura siguiente.

Tipos de vegetación presentes en la cuenca Rio Yaqui con la ubicación del terreno sujeto a cambio de uso de suelo.

Las principales especies vegetales arbóreas, arbustivas y herbáceas que componen los principales tipos de vegetación, así como, su distribución en la cuenca hidrológica-forestal, se describen en forma general a continuación.

Bosques

La comunidad vegetal Bosque se encuentra dominando las partes altas entre las curvas de nivel 1100- 2200m. Dentro de este tipo de vegetación se encuentran seis

sobreexplotación en algunas zonas. El uso no planificado de este recurso ha alterado dichas comunidades, las cuales han sido invadidas por choyas, gatuños, sangregados, hierba del vaso y otras de menor valor forrajero; asimismo, ha propiciado la erosión de los terrenos.

Vegetación de Galería

Esta comunidad vegetal la forman agrupaciones arboladas que siguen el curso de corrientes de agua más o menos permanentes. En las cuencas del área de estudio, se localizan desde las partes medias de la sierra donde el suelo y la humedad del suelo son influidos por las corrientes de agua de ríos o arroyos próximos presentándose sobre suelos delgados y pedregosos, mientras que en el valle los suelos son profundos.

Las especies arbóreas dominantes que contrastan por su estructura y composición con las especies circundantes son caducifolias, es decir, pierden la hoja durante la estación fría del año. Los componentes dominantes son las especies arbóreas como álamo *Populus fremontii*, sicomoro *Platanus racemosa*, sauce *Salix goodingii* y *S. bonplandiana*, nogal silvestre *Juglans major*, cúmaro *Celtis reticulata*, mimbre *Chilopsis linearis* y fresno *Fraxinus velutina*. Mientras que, en el estrato arbustivo las especies más comunes son: batamote *Baccharis salicifolia*, jécota *Hymenoclea monogyra* y mezquites *Prosopis velutina* y *P. glandulosa*.

Vegetación Halófila

Las especies que conforman al tipo de vegetación son vidrillo *Salicornia*, vara dulce *Aloysia*, sp. yerba reuma *Frankenia*, sp.; chamizo *Atriplex canescens*, cholla *Opuntia bigelovii* *Frankenia*. Sp. hierba del burro *Allenrolfea occidentalis*, saladilla *Suaeda ramosissima*, *Atriplex barclayana*, *Maytenus phyllanthoides*, *Suaeda torreyana*, *Suaeda fruticosa*, *Lycium carinatum*, *Stegnosperma halimifolium*, *Phaulothamnus spinescens*, entre otras.

Zonas Desprovistas de Vegetación

Se denomina a aquellas áreas que se encuentran desprovistos de vegetación o que ésta no es aparente, y por lo tanto no se considera bajo alguno de los conceptos de vegetación antes mencionados, incluyéndose bajo este rubro los caminos, cuerpos de agua, localidades, entre otras.

De acuerdo con INEGI en su Serie IV reconoce que en el área ocupada por el proyecto se localizan dos tipos de vegetación que son Bosque de encino y Pastizal natural, sin embargo, al encontrarse ya construido el proyecto, la presencia de vegetación natural es ausente. Observándose diversos organismos de flora en las áreas verdes.

FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

- Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.

Fauna Terrestre

Los vertebrados terrestres que se determinaron para el área de influencia del proyecto son características de zonas pastizales, en el municipio de Nacoziari de García existen las siguientes especies de animales: sapo, sapo toro, rana, tortuga de río, coralillo, iguana de rocas, víbora de cascabel, camaleón, huico, cachora, víbora sorda, venado cola blanca, puma, lince, jaguar, ratón de campo, ocelote, puerco espín, margay (gato), tortolita cola corta, tecolote cornudo, golondrina común, tordo de ojos amarillo, aura yaguililla cola roja.

Fauna acuática.

Las especies de peces registradas en el cauce del río Yaqui se presentan se presentan en la siguiente tabla, algunas de las especies del río están mencionadas en la NOM-059-ECOL-2001, entre ellas están el Charalito elegante, *Gila elegans* (P); *Gila robusta* (Pr), *Rhinichthys chrysogaster* (A y e), *Catostomus plebeius* (A), *Cyprinella formosa* (A), *Cyprinella ornata* (A), *Poeciliopsis occidentalis* (A), *Catostomus cahita* (A), *Catostomus bernardini* (A), *Ictalurus pricei* (Pr).

Aunque dentro el área del proyecto, por las condiciones ya impactadas que se encuentran, se observa ausencia de fauna mayor, localizando la presencia de aves, roedores y culebras que se han adaptado a la presencia del ruido y actividades que ahí se realizan sin que alteren sus actividades en busca de alimento y refugio.

C. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

CONTEXTO REGIONAL.

Como se mencionó al inicio de este capítulo para la elaboración de este proyecto se contempla el estudio y análisis del sistema en el rubro socioeconómico para el municipio de Nacozari de García, en el Estado de Sonora, ya que la operación de la planta de la refinería de cobre, se encuentra muy cercana a la localidad con el mismo nombre, ya que es aquí donde se impactará directamente con la operación y mantenimiento de la misma ya que además de crear oportunidades de empleo durante el tiempo de su operación, traerá otro tipo de beneficios este almacenamiento de agua para el municipio, como dotación de agua, dotación de agua potable a la población, pesquerías, acuacultura, actividades de recreación, entre otras.

- Distribución y ubicación en un plano escala 1:50,000 de núcleos poblacionales cercanos al proyecto y de su área de influencia.

En la región del proyecto existe cerca de él, aproximadamente a 15 km aguas abajo, la localidad de Nacozari de García, cuya distribución de la población se es en tres localidades en Nacozari de García con 1,372 habitantes; San Juan del Río con 361 y San Francisco de los Huérigos con 2 habitantes.

- Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional identificado.
La localidad de Nacozari de García, según el II Censo de Población y Vivienda 2005, contaba con una población de 1,732 personas para ese mismo año, a nivel municipal se tiene una densidad de población de 1.2 hab/km².

- Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades (según SEDESOL).

El municipio de Nacozari de García no está incluida dentro del programa de las 100 ciudades que comprende 207 municipios y 116 ciudades medianas y pequeñas de México.

- Índice de pobreza (según CONAPO) e Índice de alimentación, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.

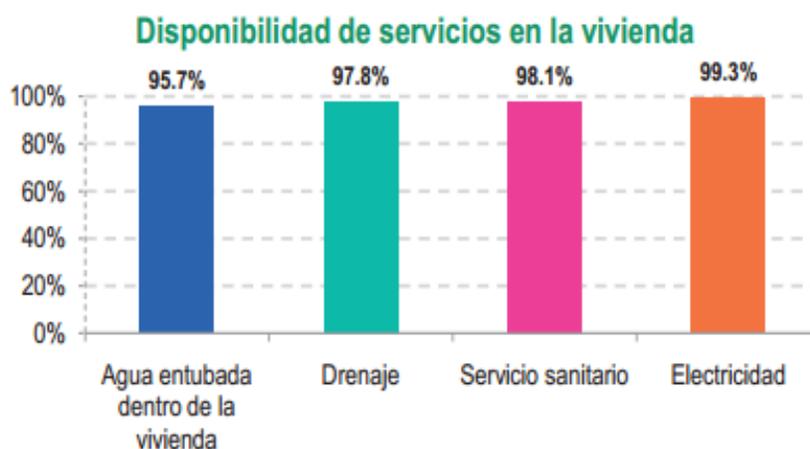
El índice de marginación en el municipio es muy bajo, ocupando el lugar número 53 a nivel estatal. La pobreza multidimensional es del 33.1%, siendo el 30.7% moderada y el 2.4% extrema.

- Equipamiento: Ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía, etc.
Nacozari de García cuenta con equipamiento básico, como Administración Pública, Comunicaciones, Cultura, Deporte, Educación, Salud, Servicios Urbanos, así como Equipamiento Especial como Abastos, Comercio, Áreas Verdes entre otros.

El relleno sanitario de Nacoziari de García, ubicado hacia la parte sureste de dicha localidad, cuenta con capacidad suficiente para recibir la cantidad de residuos sólidos domésticos que se generan en el proyecto considerando que la cantidad generada es la promedio en una casa habitación integrada por 3.2 personas por familia en promedio.

En lo referente al agua para uso sanitario no se contempla se tenga problema para abastecer la cantidad para uso sanitario y doméstico.

En general, el acceso a los servicios básicos es casi al 100% de la población, como se puede apreciar en la siguiente figura.



ASPECTOS SOCIALES.

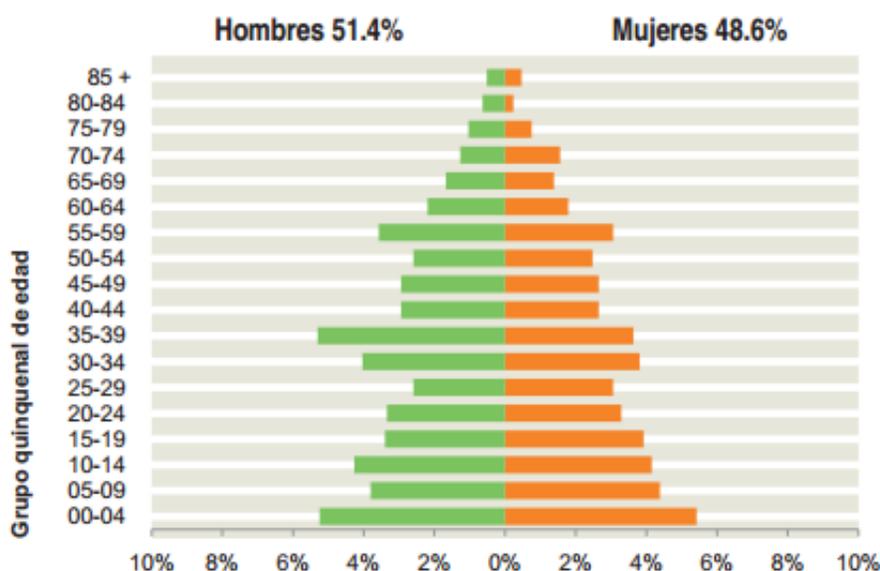
Demografía.

Nacoziari de García tiene una población de 1,738 habitantes según datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2005).

De los 1.738 habitantes de Nacoziari de García, 845 son mujeres y 893 son hombres. Por lo tanto, el 51,4 por ciento de la población son hombres y el 48,6 mujeres, como se observa en la siguiente figura, así como la distribución por rangos de edad. La densidad a nivel municipal es de 1.83 hab/km².

Si comparamos los datos de Nacoziari de García con los del estado de Sonora concluimos que ocupa el puesto 47 de los 72 municipios que hay en el estado y representa un 0,0653 % de la población total de éste.

A nivel nacional, Nacoziari de García ocupa el puesto 2.197 de los 2.454 municipios que hay en México y representa un 0,0015 % de la población total del país.



A continuación se presentan los indicadores demográficos del municipio:

Tasa de Crecimiento Medio Anual	Tasa de Crecimiento Natural	Tasa de Crecimiento Social	Esperanza de Vida	Edad Mediana	Tasa Global de Fecundidad	Tasa de Fecundidad Adolescente (Por cada 100 Mujeres)
-1.32%	1.0%	-2.3%	77.0	32	2.4%	10.3%

Las localidades importantes de este municipio son: además de la cabecera municipal se encuentra San Miguelito, la Galerita y la Mora

Vivienda

Existen en el municipio un total de 443 viviendas particulares, concentrándose el mayor número de estas en la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promedio de 4 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique con techo loza y de asbesto con piso de concreto y un gran porcentaje cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 474 viviendas de las cuales 453 viviendas son particulares.

450 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 463 son conectadas al servicio público, 465 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 47 viviendas tener una computadora, a 387 tener una lavadora y 458 tienen televisión.

Urbanización

- Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento, existencia de asentamientos humanos irregulares y su ubicación.

La principal vía de comunicación terrestre es la carretera de terracería partiendo de la cabecera municipal hacia al sur, hay 31 kms. de camino que entronca con la carretera pavimentada Hermosillo- Moctezuma- Huásabas que tiene una longitud de 220 kms.. Asimismo, hacia al norte de la cabecera existe un camino de Terracerías de 50 kms. de longitud entroncando con carretera pavimentada en el punto denominado El Coloradito, enlazando al municipio de Nacoziari con una longitud de 71 kms. de distancia.

Cuenta con una aeropista de Terracerías con una longitud de 1,500 metros. Asimismo cuenta con una oficina de correos, y una de telégrafos. En telecomunicaciones el municipio cuenta con el servicio de Lada mediante una central automática y con servicio de telefonía rural. Además se tiene la cobertura de cuatro canales de televisión en la cabecera municipal.

Salud y seguridad social.

Se cuenta con el 79.9% de la población con acceso a servicios médicos de alguna institución pública o privada. Teniendo la siguiente distribución entre las diferentes instituciones de servicio médico.

El servicio médico que se presta en el Municipio es únicamente de primer nivel, teniendo que recurrir a las ciudades de Ures y Hermosillo para recibir atención especializada. La infraestructura con que se cuenta es de 2 unidades médicas y 2 consultorios de primer nivel y permite atender al 98 por ciento de la población.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y SINÉRGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el presente capítulo se identifican los posibles impactos ambientales que genere el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas de ejecución, estableciéndose así medidas y acciones para mitigar los impactos que el mismo pudiera provocar en cada una de sus etapas.

Con base en la delimitación y caracterización del Sistema Ambiental, donde se analizaron eventos de cambio en el mismo, se elaboró su diagnóstico ambiental, a partir del cual se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto, su área de influencia y efecto en el Sistema Ambiental.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-factores ambientales, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente.

Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes del sistema ambiental delimitado.

Si bien la SEMARNAT, conforme lo establecen el párrafo tercero del Artículo 9 del RLGEEPAMEIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es en efecto una guía.

El contenido de cada capítulo de la manifestación de impacto ambiental deberá ajustarse a lo que establece el Artículo 12 del RLGEEPAMEIA, que en el caso particular del presente capítulo, se deberá presentar, de acuerdo a la fracción V del Artículo 12 del Reglamento, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se analizan de igual manera los impactos acumulativos y residuales del Sistema Ambiental.

Cabe mencionar que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta a lo establecido en la fracción V del Artículo 12 del Reglamento.

La evaluación del impacto ambiental se llevó a cabo considerando tres funciones analíticas principales:

- a) Identificación.

- b) Caracterización.
- c) Evaluación.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las obras y actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al predio. También se retomó la información de definición y delimitación del sistema ambiental, así como la descripción de sus componentes.

Posteriormente, se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para y posteriormente determinar su denominación, es decir, establecer los impactos como fases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea.

V.1 Identificación de los impactos ambientales.

Para el desarrollo de presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del sistema ambiental para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), y por la otra parte, hacer un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Para la determinación de dichas acciones, se desagrega cada una de las obras y actividades del proyecto, en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las etapas en tiempo que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- a) Operación.

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

A continuación se presenta la matriz que se elaboró para el proyecto.

MATRIZ DE CRIBADO DEL PROYECTO REFINERÍA ELECTROLÍTICA DE COBRE

FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES PROYECTO / FACTOR	OPERACIÓN						ABANDONO Y RESTAURACION	
		ELECTROREFINACION	GENERACION DE LODOS DE ANODOS	PLANTA E TRATAMIENTO DE LODOS	OPERACIÓN SUBESTACION	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	RESTAURACIÓN DE SUELOS Y REVEGETACIÓN
MEDIO FÍSICO	AIRE	X		X			X	X	X
	RUIDO	X					X	X	
	DEMANDA DE AGUA	X							
	SUELO		X	X					
	RELIEVE								
	USO DE SUELO/ APROVECHAMIENTO	X							X
	PLANES DE DESARROLLO								
MEDIO BIOTICO	FLORA								X
	FAUNA								X
MEDIO SOCIOECONOMICO	SALUD E INTEGRIDAD DEL PERSONAL	X	X	X				X	
	NIVELES DE EMPLEO	X		X	X	X	X	X	X
	COMERCIO	X						X	X
	FINANCIAMIENTOS	X						X	
	FLUJOS DE CAPITAL	X						X	X
	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	X						X	
	MANEJO RESIDUOS PELIGROSOS	X		X		X		X	

SUMINISTRO DE AGUA	X							X
MANEJO AGUAS RESIDUALES	X							
CALIDAD DE VIDA	X						X	X
PAISAJE								X
RIESGOS	X				X	X	X	
DEMANDA DE ESCUELAS								
DEMANDA CENTROS RELIGIOSOS								
UTILIZACIÓN DEL SUELO ACTUAL	X							X
USO POTENCIAL DEL SUELO								X

ACTIVIDADES PROYECTO / FACTOR	OPERACIÓN						ABANDONO Y RESTAURACION	
	ELECTROREFINACION	GENERACION DE LODOS ANODICOS	PLANTA E TRATAMIENTO DE LODOS	OPERACIÓN SUBESTACION	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	RESTAURACIÓN DE SUELOS Y REVEGETACIÓN
AIRE	A		a			a	a	B
RUIDO	A					a	a	
DEMANDA DE AGUA	A							
SUELO		a	a					
RELIEVE								
USO DE SUELO/ APROVECHTO	B							B
PLANES DE DESARROLLO								
FLORA								B
FAUNA								B
SALUD E INTEGRIDAD DEL PERSONAL	a	a	a				a	
NIVELES DE EMPLEO	B		B	B	B	B	B	B
COMERCIO	B						B	B
FINANCIAMIENTOS	B						B	
FLUJOS DE CAPITAL	B						B	B
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	a						a	
MANEJO RESIDUOS PELIGROSOS	A		A		b		a	
SUMINISTRO DE AGUA	B							B

- Desarrollar esta calificación en el contexto de un sistema ambiental (Artículo 12, fracción IV del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del aprovechamiento.
- En el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se pretende continuar con la afectación ambiental en las 7.635 hectáreas, que ocupa actualmente el proyecto, donde ya se encuentra con la aplicación de las medidas de mitigación que permiten mitigar, reducir o eliminar los impactos ambientales descritos en los puntos anteriores.
- Se evidencia que si bien el proyecto puede generar impactos potencialmente relevantes al sistema ambiental, la extensión de los mismo y la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el sistema ambiental.
- Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales, que por sí mismos, son poco relevantes al no localizarse corredores biológicos y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de forma específica se afectarían a individuos de manera indirecta, siendo en su mayoría pequeños mamíferos, aves o reptiles de fácil adaptación a la presencia del hombre, sin que ello, represente efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales a la escala regional.
- Adicionalmente, tal y como se presentará en el siguiente capítulo, para todos los impactos se proponen medidas de prevención y planeación para el desarrollo del proyecto que permiten disminuir la relevancia y la compatibilidad del proyecto con los atributos ambientales para la zona.
- Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad en el funcionamiento de los ecosistemas presentes en el sistema ambiental.

**VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.**

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Como medidas de prevención, mitigación o corrección sobre cada uno de los elementos, se recomienda lo siguiente:

AIRE.

- Se cuenta con un programa estricto de mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria para evitar la emisión de contaminantes fuera de los parámetros que establecen las normas en la materia.
 - Se documenta el programa preventivo y los servicios realizados.
 - Se controla el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente.
 - Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilizan en el proyecto se sujetan a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes.
 - Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se en una bitácora.
 - Se proporciona al personal el equipo de seguridad para el control de las emisiones y ruido que se genere en el interior de la refinería.
- Las emisiones a la atmósfera se monitorearan periódicamente, a través de la red de monitoreo que se encuentra colocada en las poblaciones cercanas a la planta.

SUELO.

- Se verificará el manejo y disposición de las descargas de aguas residuales, continúen canalizadas a la planta de tratamiento 1.
- Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar dentro del área de taller central de mantenimiento.
- De ser necesario un mantenimiento in-situ por emergencia, deberán emplearse charolas para contención y recolección de derrames y realizarse lejos de los cuerpos de agua.
- Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en tambos debidamente etiquetados y con tapa, dentro del almacén temporal de residuos peligrosos, los cuales se entregarán para su manejo y disposición final a empresas autorizadas.
- Los hidrocarburos se almacenarán en depósitos con capacidad suficiente, los mismos que se colocarán sobre piso impermeable y con dique de contención, para evitar infiltraciones y con ello, contaminación de suelo.

- Se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios que puedan afectar la calidad del suelo, aire o agua.
- Los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario municipal.
- Se capacitará al personal para la separación y disposición de los residuos, para que se realice una clasificación de los residuos
- Los residuos sólidos generados como los trapos y estopas con residuos de aceites y grasas se almacenan en tambores de lámina y se envían a confinamiento.
- Los productos de los embalajes son mínimos, dado que los principales insumos y materias primas descargan a granel.
- En toda la planta se realiza la separación de la basura, esto se hace mediante la colocación de tambores identificados, de esta manera es posible reciclar algunos desechos como papel, cartón, vidrio, etc.
- Los residuos líquidos son manejados, tratados y aprovechados, por lo que no significan un factor de riesgo.

AGUA.

- Las descargas sanitarias provenientes de este servicio, es descargada al arroyo, contando con autorización para esta actividad.
- Se verificará el manejo y disposición de las descargas sanitarias.
- El agua tratada es descargada al arroyo.

VEGETACIÓN.

- Sin medida al no impactarse.

FAUNA.

- Se colocará un sistema auditivo de ahuyentamiento de aves.

SOCIOECONÓMICO.

- En la contratación del personal para el proyecto, se mantiene la preferencia a la población de la localidad, con la intención de promover el crecimiento económico regional.
- Se apoyará en la medida de lo posible a las comunidades cercanas a nivel comercial y social.
- Todo el personal que labora en las diferentes instalaciones de la deben contar con botas y casco de seguridad, de forma adicional se tendrá que portar con el equipo de protección personal adecuado para cada área de trabajo en el que se encuentren.
- El personal participará en los cursos de capacitación y actualización que proporciona continuamente la empresa, asimismo deben tomar parte en los

simulacros contra incendios y derrames de sustancias peligrosas y conocerán las actividades de la comisión mixta de seguridad e higiene.

- Siendo que la empresa cuenta con un tiempo en operación, se tiene un estricto control sobre los equipos de seguridad personal de los empleados en las diferentes áreas del proyecto, de tal forma se impide contraer enfermedades provocadas por el manejo de sustancias.
- Se colocarán los señalamientos preventivos, indicativos y restrictivos en los sitios donde se requieran de forma visible de acuerdo a las publicaciones de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

MEDIDAS DE RESTAURACIÓN.

- La restauración de la zona del proyecto, se realizará con especies nativas de la zona.

**VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Escenarios.

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

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

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

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

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

ESCENARIO SIN PROYECTO

Actualmente el área del proyecto se localiza en una zona rural, donde predomina la actividad minera y ganadera. Donde se trabaja dentro del complejo minero metalúrgico de Mexicana de Cobre y a nivel ganadero, se trabaja principalmente en la crianza de ganado bovino, equino, ovino, caprino y, en menor proporción, aves y porcinos que en su conjunto son utilizados básicamente para la subsistencia y venta en algunos comercios locales.

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

Por otro lado tenemos que en la región existe como pasivo ambiental miles de toneladas de escoria generada de la fundición de concentrados de cobre, misma

que actualmente se encuentra en proceso de lixiviación natural, lo que a mediano y largo que puede causar afectación del suelo y agua de la región, disminuyendo su calidad por la presencia de metales, lo que a la postre trae consigo afectación de la calidad de vida de la región.

Asimismo, el depósito de escoria representa una afectación a la calidad del paisaje.

ESCENARIO CON PROYECTO

Este escenario correspondería a la etapa actual, donde esta actividad productiva se mantenga por un periodo de al menos 24 años de acuerdo a los cálculos de producción del proyecto, que genera emisiones a la atmosfera, residuos sólidos y peligrosos.

Así como el tránsito de vehículos que traen materia prima y se llevan el producto terminado, así como por la llegada de los trabajadores al área del proyecto.

Aún sin la aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales en el proyecto, al ser un área cerrada y localizada, los efectos adversos que se presentarían serían a nivel local.

ESCENARIO CON PROYECTO Y CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTA

Este es el escenario que actualmente se encuentra en el área del proyecto. Durante el desarrollo del proyecto se cuenta actualmente un sistema de Gestión ambiental certificado en ISO 14001:2004 con vigencia a 2019, supervisando que se realicen todas las acciones contempladas en las diferentes medidas que lo conforman, de tal manera que el manejo de los residuos, emisiones a la atmosfera, calidad del agua y ruido son controlados por la aplicación de diversas acciones que permiten reducir, eliminar o controlar estos impactos a un nivel que no afectan la calidad del medio ambiente del área donde se localiza el proyecto.

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

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

Aunque se observan las afectaciones ocasionadas por el proyecto, principalmente en la modificación del paisaje, esta es menor que la que pudiera ser generada por otras actividades productivas dentro del sistema ambiental.

VII.3 Bibliografía

- Anuario Estadístico de Sonora 2009. Tomo I y II. INEGI 2009.
- Atlas Estatal de Riesgo para el Estado de Sonora.
- Carta Edafológica 1:250 000 H12-5, INEGI. 1984.
- Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo Octubre 1:250 000 H12-5 Hermosillo, INEGI. 1985.
- Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre Abril 1:250 000 H12-5 Hermosillo, INEGI. 1985.
- Carta Geológica 1:250 000 H12-5, INEGI. 1999.
- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1:250 000 H12-5, INEGI. 1985.
- Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1:250 000 H12-5 Hermosillo, INEGI. 1985.
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1:250 000 H12-5, INEGI. 1981.
- Carta Topográfica 1: 50 000, INEGI.
- Cédulas de Información Básicas para Centro Estratégicos Comunitarios (CIBCEC 2003 y 2006).
- Clasificación de Provincias en el Estado de Sonora. Fuente INEGI.
- CENAPRED.
- CONEVAL.
- Conapo.gob.mx
- Determinación de la disponibilidad de agua en el Acuífero Río Yaqui, Son., elaborado por la Comisión Nacional del Agua, en el año 2002.
- Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Sonora.
- Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Sonora, Anexo Estadístico.
- García, E. Conabio. Climas (Clasificación de Köeppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México, 1998.
- Google
- Microrregiones.gob.mx
- Provincias Fisiográficas de la República Mexicana. Manuel Alvarez Jr.. Manuscrito elaborado en ocasión del XX Congreso Geológico Internacional 1958.
- Resultados Preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.
- Trabajos Preliminares Actualización de estudios básicos y factibilidad para el proyecto ejecutivo de la presa de control de avenidas y almacenamiento Sinoquipe, Municipio de Nacozari de García, Estado de Sonora. CEA.
- XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.
- XI Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.
- II Censo de Población y Vivienda 2005.
- Wikipedia.
- El patrimonio natural y cultural como base para estrategias de turismo sustentable en la Sonora Rural. Estudios Sociales Vol.17 n.spe México nov.2009. Patricia L. Salido Araiza* Noemí Bañuelos Flores* David Manuel Romero Escalante* Elsa Luisa Romo Paz* Ana Isabel Ochoa Manrique* Ancuta Rodica Caracuda** Judith Olivares Cervantes** Centro de

Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. ** Programa de maestría en Desarrollo Regional (CIAD, A. C.)

- Página de H. Ayuntamiento de Nacozari de García, Sonora 2009-2012.
- GÓMEZ O., D. 2003. Evaluación del impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid: Mundi-Prensa.
- CANTER, L. W. 1999. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Madrid: McGraw-Hill.