INFORME PREVENTIVO
PARA LAS ACTIVIDADES DEL SECTOR INDUSTRIAL

“APROVECHAMIENTO EDÁFICO, MEDIANTE PROCESOS DE LIXIVIACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DE FERTILIZANTES O MEJORADORES DE SUELO”



UBICACIÓN EJIDO LA VICTORIA, MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

POR LA PROMOVENTE

ELABORADO POR

.

PARA SU EVALUACION Y DICTAMEN EN
DELEGACIÓN SEMARNAT SONORA

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Hermosillo, Sonora, julio de 2026

CONTENIDO

RELACION DE ANEXOS 3
I.1.- NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 4
I.1.2.- Clave del proyecto 4
I.1.3.- Nombre del proyecto 4
I.1.3.- Nombre del proyecto 4
I.1.4.- Ubicación 4
I.2.- DIMENSIONES DEL PROYECTO 6
I.2.1.- Coordenadas UTM (NAD27) 6
I.2.2.- Desmontes o Deshierbes 7
I.2.3.- Infraestructura Operativa 8
I.2.4.- Infraestructura de Apoyo 8
I.2.5.- Caminos y vialidades 9
I.2.6.- Superficie total requerida 9
I.3.- SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO 9
I.3.1.- Sector 9
I.3.2.- Subsector 9
I.3.3.- Tipo de proyecto 9
I.4.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES 10
I.4.1.- Nombre o razón social 10
I.4.2.- Registro federal de contribuyentes 10
*PDP970514UQ9 ..... **Error! Bookmark not defined.***
I.4.3.- Calle 10
I.4.4.- Colonia 10
I.4.5.- Municipio 10
I.4.6.- Entidad Federativa 10
I.4.7.- Número 10
I.4.8.- C.P 10
I.4.9.- LADA 10
I.4.10.- Teléfonos 10
6622183495 y cel. 6629487516 10
I.4.11.- Fax 10
I.4.12.- Correo Electrónico 10
I.4.13.- Nombre, cargo y firma del representante legal 10
I.5.- DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 10
I.5.1.-Nombre o razón social 10
I.5.2.- Registro Federal de Contribuyentes o CURP 10
I.5.3.- Nombre del responsable técnico del estudio 10
I.5.4.- Dirección del responsable técnico del estudio 10
I.6. NORMAS O DISPOSICIONES QUE REGULAN LOS IMPACTOS QUE PUDIERAN SER PROVOCADOS POR LA ESTACIÓN DE SERVICIO, SONORA 12
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 12
Ley de Aguas Nacionales 13
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 14
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 15
Reglamento de LGEEPA en materia de evaluación de Impacto Ambiental 15
I.6.1. PLANES DE DESARROLLO 16
LEY DE AGUAS NACIONALES 26
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS 26

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO: 28
II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA 41
II.1- NATURALEZA DEL PROYECTO 41
II.1.1.- Obra indirecta *60*
II.1.2.- Logísticos *60*
II.2.- USOS DEL SUELO 60
II.3.- USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA 60
II.4.- ATRIBUTOS RELEVANTES DEL PROYECTO POR SUS EFECTOS POTENCIALES EN EL AMBIENTE. 64
II.6.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 65
II.6.1-Información general del proyecto *65*
II.6.2- ETAPA PREOPERATIVA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN *69*
II.6.3.-ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO *70*
II.6.4.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO *81*
II.6.5.- ABANDONO DEL SITIO *81*
II.7.- MATERIALES 83
II.9. AGUA (ETAPA DE ABANDONO) 84
II.10.- ENERGÍA Y COMBUSTIBLES 84
II.11.- MAQUINARIA Y EQUIPO 84
A) RESIDUOS SÓLIDOS Y DE MANEJO ESPECIAL 85
B) RESIDUOS PELIGROSOS 85
C) AGUAS RESIDUALES 85
D) EMISIONES ATMOSFÉRICAS 85
II.13.- NIVELES DE RUIDO DURANTE EL ACARREO, OPERACIÓN DEL PATIO DE LIXIVIACIÓN. 86
IV. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN 116
IV.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 116
IV.2.- FACTORES AMBIENTALES QUE SERÁN IMPACTADOS CON LA OBRA/PROYECTO 123
IV.2.1- FACTORES ABIÓTICOS *123*
IV.2.2.- FACTORES BIÓTICOS *124*
IV.2.3.- FACTORES SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS *125*
IV.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 125
IV.4. CONCLUSIONES 131
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 138
ANEXOS 139

RELACION DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de Construcción para Regularización de la 4
Tabla 2. Normas ambientales aplicables al proyecto 39
Tabla 3. Atmósfera 123
Tabla 4. Suelo 124
Tabla 5. Agua Superficial y Subterránea 124
Tabla 6. Flora 124
Tabla 7. Fauna 124
Tabla 8. Actividades socioeconómicas 125
Tabla 9. Acciones a realizar por parte de la empresa en conformidad con la normatividad 129

RELACION DE ANEXOS

Anexo 1. Acreditación del promovente
Anexo 2 Poder del representante legal, IFE y CURP
Anexo 3. CEDULA FISCAL
Anexo 4. solicitud y pago derechos
Anexo 5. Acreditación de la Propiedad
Anexo 6 Programa de Trabajo, Cálculos de Superficies y planimetría
Anexo 7. Cartografía Temática.
Anexo 8 Hojas de Seguridad
Anexo 9 Anexo Fotográfico
Anexo 10 Programa de Vigilancia Ambiental Proyecto.
Anexo 11 Matriz de Impactos y Estadísticos (Sistema Ambiental)

I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN

I.1.- NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

I.1.2.- Clave del proyecto

Clave:

I.1.3.- Nombre del proyecto

PROYECTO: APROVECHAMIENTO EDÁFICO, MEDIANTE PROCESOS DE LIXIVIACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DE FERTILIZANTES O MEJORADORES DE SUELO"

I.1.3.- Nombre del proyecto

Aprovechamiento edáfico, mediante procesos de lixiviación, para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo.

El diseño de la planta contempla dos líneas paralelas e independientes (línea A para Zinc, línea B para Cobre), compartiendo únicamente las áreas de recepción, preparación de soluciones, servicios generales y zonas administrativas.

I.1.4.- Ubicación

Municipio de Hermosillo, Sonora.

El proyecto se ubicará en el Ejido La Victoria, colindante con Granja porcícola La Victoria, en el municipio de Hermosillo, Sonora, Coordenadas Geográficas (DATUM WGS84) del centroide del predio 513560.00m E y 3224671.00m N 29°09'01.90" Latitud Norte y 110°51'38.08" Longitud Oeste. Fig. I.1.

El predio donde se ubica el proyecto, es dentro de los terrenos del Ejido La Victoria dentro de la Parcela 92 Z P4/7 con certificado parcelario N° 000001034101 en la Localidad de La Victoria, municipio de Hermosillo, Sonora: Anexo 4

- NORTE: con terreno de agostadero Parcela 82 Ejido La Victoria
- SUR: con Parcela 100
- ESTE: con Parcela 93.
- OESTE: con Parcela 90.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,224,510.0000	513,412.0000
1	2	N 02°04'57.24" W	275.182	2	3,224,785.0000	513,402.0000
2	3	S 82°08'48.07" W	234.196	3	3,224,753.0000	513,170.0000
3	4	S 02°46'24.26" E	289.339	4	3,224,464.0000	513,184.0000
4	5	N 81°43'26.79" E	222.315	5	3,224,496.0000	513,404.0000
5	1	N 29°44'41.57" E	16.125	1	3,224,510.0000	513,412.0000
SUPERFICIE = 66,740.000 m2						

Superficie Parcela: 6.6740 ha; ocupada 3,750.0m^2
Tabla 1. Cuadro de Construcción del Proyecto



Figura 1. Ubicación general de: “Proyecto”, municipio de Hermosillo, Sonora.



Figura 2. Localización Urbana de Proyecto Hermosillo, Sonora.

El Objeto principal del Informe Preventivo es iniciar el “Aprovechamiento de material edáfico mediante procesos de lixiviación para la producción de sulfato de zinc y cobre para fertilizantes o mejoradores de suelo” en La Victoria, Hermosillo Sonora

I.2.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

I.2.1.- Coordenadas UTM (NAD27)

El análisis de factores ambientales que inciden dentro el proyecto, tenemos que el proyecto Aprovechamiento edáfico La Victoria, concretamente las 11.930ha, se desarrollaran obras en 94, 860m2 de las que en vialidades y casa club serán construidos (22.1%) y el resto será lotificado; en tanto que se conservaran 24, 435m2 (20.5%) de la superficie entre áreas de amortiguamiento, verdes y de juegos. se ubica dentro de la unidad de clima Muy seco semicálido BWhw(x'), en la unidad de la Provincia fisiográfica denominada Llanura Sonorense/ Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales/ Sistema terrestre 402-0/01 denominada Bajada con lomerío, así como la unidad de la UAB 104/Región Ecológica 15-33 del POEGT, más en la unidad de la UGA 500-0/01 denominada Llanura aluvial del POET-SON, así como la envolvente de la SCNE02 del Plan Pluvial Hermosillo 2010, así como estar dentro de la envolvente de Uso de Suelo Municipal RHC (Reserva habitacional condicionada) del Uso de suelo en el PMDU HMO, de la misma forma, pertenece a la RH09 Sonora Sur cuenca (D) R. Sonora y en la subcuenca (e) Río San Miguel, Geo-hidrológicamente hablando pertenece al tipo unidad de materiales no consolidados con posibilidades bajas (6), Geológicamente el terreno está compuesto de una envolvente de suelo Aluvial, en materia de suelos el predio tiene una unidad reconocible de Regosol arídico y como suelo secundario un Cambisol arídico texturalmente grueso y sin superficie frúdica, igualmente en materia de vegetación se reconocen una unidad un Matorral Xerófilo/ mezquital desértico con 100% de la superficie del predio, es de desarrollo de la vegetación primaria sin tener fase de vegetación secundaria, los usos potenciales del predio son Agrícola, Pecuario y Forestal, siendo una sola envolvente en cada una a saber; Terrenos aptos para la agricultura mecanizada continua (12121) +Terrenos aptos para el desarrollo de praderas cultivadas, con vegetación diferente del pastizal (321131) + Terrenos aptos para uso forestal doméstico, en tanto que la UA-1 a la que pertenece el proyecto Aprovechamiento edáfico La Victoria, representa el 85.1% del total del Sistema Ambiental.
Aunque en la realidad el predio no cuenta con recursos forestales o de suelo para proveer los servicios ambientales, para recuperar sus potenciales descritos. Anexos 6.

PEOGRAMA DE TRABAJO	AÑOS							
	1	2	3				4	5	6
Prefactibilidad			1	2	3	4			
Gestión legal									
Uso de suelo municipal	X								
Permiso MIA SEMARNAT	X								
Capacitación Director	X								
Ingeniería Factibilidad 90-10									
Permisos									
Proyecto técnico factibilidad 90-10		X							
Autorización de Permisos		X							
Uso de Suelo		X							
Licencia de Construcción		X							
Licencia de Operación		X							
Otros		X							

Construcción									
Preparación de terreno (nivelación, drenajes, redes subterráneas)			X						
Construcción de cimentaciones y estructura metálica			X	X					
Construcción de muros, techos, pisos industriales y fachadas			X	X					
Instalaciones eléctricas (subestación, tableros, alumbrado)				X	X				
Instalaciones hidráulicas y sanitarias				X	X				
Recepción, descarga y montaje de equipos principales				X	X	X			
Montaje de tuberías de proceso (PVC, PP, acero inox.)					X				
Instalación del sistema de control PLC/SCADA					X	X			
Instalación del sistema de tratamiento de efluentes					X				
Pruebas hidrostáticas y de hermeticidad						X			
Commissioning con agua (pruebas en vacío)						X			
Contratación y capacitación operadores (30 personas)					X	X			
Producción piloto (arranque líneas Zn y Cu, ~20% capacidad)						X			
Análisis de producto piloto y ajustes de proceso						X			
Operación									
Recepción de materias primas									
Operación al 75% de la Linea 1 Sulfato de Zn							X		
Operación al 75% de la Linea 2 Sulfato de Cu							X		
Implementar el sistema de gestión de calidad ISO 9001							X		
Estabilización de la Operación									
Operación al 90% de la Línea 1 Sulfato de Zn								X	
Operación al 90% de la Línea 2 Sulfato de Cu								X	
Etapa de Abandono									
Desmantelamiento									X
Restauración									X

Tabla 2. Programa de trabajo 2024-2029 del "Proyecto Aprovechamiento edáfico" La Victoria, Hermosillo. Sonora.

I.2.2.- Desmontes o Deshierbes

No Aplica, más se aplicarán técnicas de limpieza.

Programa de vigilancia ambiental.

Durante la realización del proyecto, las actividades pueden afectar los recursos mencionados anteriormente si no se toman las medidas pertinentes, el promovente a través de su Programa de vigilancia ambiental, aplica acciones para atenuar o eliminar sus impactos.

Rescate de suelo

Después del despalme se realizará la remoción del suelo fértil, mismo que será almacenado en el sitio para su uso posterior en las labores de restauración del sitio para las labores de paisajismo. El equipo y maquinaria y personal a utilizar en esta etapa es el siguiente:
Tractor, Bulldozer, dompe de 14 m3, Retroexcavadora

I.2.3.- Infraestructura Operativa

Maquinaria y Equipo.

Equipo	Cantidad	Línea
Tanques de lixiviación (15,000 L c/u)	4	Zn + Cu
Filtros prensa de placas	4	Zn + Cu
Tanques de purificación/clarificación	4	Zn + Cu
Cristalizadores al vacío	4	Zn + Cu
Centrífugas de canasta	4	Zn + Cu
Secadores rotatorios de tambor	2	Zn + Cu
Enfriadores rotativos	2	Zn + Cu
Cribas vibratorias	2	Zn + Cu
Caldera (vapor 500 kg/h)	1	Compartida
Sistema de tratamiento de efluentes	1	Compartida
Sistema de control PLC/SCADA	1	Compartida
Bombas, tuberías e instrumentación	Global	Completa
Ensacadora / línea de envasado	1	Compartida

Concepto	Costo Unitario Ref.
Materias primas (óxidos/chatarras Zn y Cu)	$ /ton producto
Ácido sulfúrico (H_2SO_4, ~0.8 ton/ton producto)	$3,800/ton
Reactivos de purificación (floculantes, precipitantes)	$320/ton producto
Agua de proceso tratada	$18/m³, ~ 12 m³/ton
Energía eléctrica	$2.80/kWh, ~380 kWh/ton
Gas natural / combustible para caldera	$8.5/m³, ~95 m³/ton
Materiales de empaque (sacos, pallets, etiquetas)	$280/ton
Sueldos y prestaciones (36 personas + IMSS/INFONAVIT)	$9,500,000/año
Mantenimiento preventivo y correctivo	3% del CAPEX equipos
Servicios externos (laboratorio externo, auditorías)	
Seguros (planta, responsabilidad civil, producto)	0.8% activos
Gestión de residuos y efluentes	$450/ton residuo
Gastos administrativos y comerciales	

I.2.4.- Infraestructura de Apoyo

No Aplica

I.2.5.- Caminos y vialidades

No aplica.

I.2.6.- Superficie total requerida

Se utilizaron 0.9620ha ó 9,620.0 M^2 que le corresponden al área de interés, de conformidad a la tabla siguiente:

DISTRIBUCIÓN DE AREAS	SUP M^2
Recepción y almacenamiento de materias primas	1,000.0
Preparación de soluciones	180.0
Lixiviación (Zn y Cu) — 10 piletas HDPE 10×10 m, 120 m prof.	5,000.0
Filtración (Zn y Cu):	360.0
Purificación / Clarificación (Zn y Cu):	420.0
Cristalización (Zn y Cu):	300.0
Centrifugado (Zn y Cu):	240.0
Secado (Zn y Cu):	300.0
Enfriamiento y Clasificación (Zn y Cu):	240.0
Almacenamiento producto terminado (Zn y Cu):	700.0
Envasado (Zn y Cu):	180.0
Almacén de insumos y materiales	180.0
Laboratorio de control de calidad	120.0
Servicios generales	220.0
Oficinas y servicios administrativos	180.0

Tabla 3. Distribución de áreas del “Proyecto Aprovechamiento edáfico” en La Victoria, municipio de Hermosillo, Sonora.

I.3.- SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO

I.3.1.- Sector

Primario

I.3.2.- Subsector

Industria

I.3.3.- Tipo de proyecto

Beneficio de Minerales metálicos (chatarra) y suelo, para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo

I.4.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES

I.4.1.- Nombre o razón social: [redacted]

I.4.2.- Registro federal de contribuyentes: [redacted]

I.4.3.- Calle: ***Domicilio: calle*** [redacted]

I.4.4.- Colonia: [redacted]

I.4.5.- Municipio: [redacted]

I.4.6.- Entidad Federativa [redacted]

I.4.7.- Número: [redacted]

I.4.8.- C.P: [redacted]

I.4.9.- LADA

I.4.10.- Teléfonos: [redacted]

I.4.11.- Fax: ***s/d***

I.4.12.- Correo Electrónico: [redacted]

I.4.13.- Nombre, cargo y firma del representante legal

I.5.- DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

I.5.1.-Nombre o razón social

[redacted]

I.5.2.- Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: [redacted]

I.5.3.- Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

Cédula Profesional
CURP: [redacted]

I.5.4.- Dirección del responsable técnico del estudio

Hermosillo Sonora.
Teléfono /Fax:
Email: [redacted]

Tabla 4. Ámbito de competencia del estudio**.** Fracción del Artículo 31 de la LGEEPA

FRACCIÓN DEL ARTÍCULO 31 DE LA LGEEPA: fracc I-XII del ART 28	MACAR CON UNA CRUZ LA(S) QUE SE APLIQUE(N) AL PROYECTO
I. Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.	X
II. Las obras o actividades de que se trata están expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que ha sido evaluado por la Secretaría	

ANTECEDENTES.

I. El proyecto “Aprovechamiento de material edáfico mediante procesos de lixiviación para la producción de sulfato de zinc y cobre para fertilizantes o mejoradores de suelo”, que pretende aprovechar los minerales metálicos (chatarra) con soluciones y permitir que el suelo adsorba los minerales extraídos, siendo vinculante con la fracción I del Art 31 de la LGEEPA y del Art 29 fracción I del Reglamento de la LGEEPA.

Análogamente los Artículos de la LGEEPA:

ARTÍCULO 36.- Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;

II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;

ARTÍCULO 37 BIS. - Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación. LGEEPA.

De las NOM que el Proyecto “Aprovechamiento de material edáfico mediante procesos de lixiviación para la producción de sulfato de zinc y cobre para fertilizantes o mejoradores de suelo”, se ajustará, como lo es:

Principalmente a las NOM-155-SEMARNAT-2007 requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales preciosos. de construción de patios de lixiviación, NOM-035-SEMARNAT-2011, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2020, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-080-ECOL-1994, NOM-024-SSA1-1993 (PST), NOM-025-SSA1-1993 (PM10), NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-001-SEMARNAT-1996.

Sin embargo, el Informe Preventivo se justifica por la existencia de normas oficiales mexicanas y/o disposiciones legales que regulan las emisiones, descargas, aprovechamiento de recursos naturales como se marca en el cuadro anterior y en general, todos los impactos ambientales del proyecto tal como se establece en los Artículos 31 fracción I de la LGEEPA y 29 fracción I del RLGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades ó

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

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

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados".

I.6. NORMAS O DISPOSICIONES QUE REGULAN LOS IMPACTOS QUE PUDIERAN SER PROVOCADOS POR EL PROYECTO.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En su Art. 4…Párrafo quinto…Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Art. 25. …Párrafo sexto...Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado…. Cuidando su conservación y el medio ambiente.

Art. 27. …Párrafo segundo… La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público…. para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, cómo lo es utilizar el ácido sulfúrico y otros floculantes como Lixiviante, más amigable al ambiente.

Etapa 3 — Lixiviación (Zinc y Cobre)
Función principal: Disolver selectivamente el zinc o el cobre de las materias primas sólidas mediante contacto con la solución ácida, para obtener una solución metálica concentrada"

Parámetros de control

- Concentración de H_2SO_4: 10–30% según el proceso (varía por tipo de mineral)
- Temperatura de solución: ambiente hasta 60°C
- pH de trabajo: 0.5 – 2.0

En la Constitución se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero a la vez marca la pauta para que haya un desarrollo sustentable de las regiones, esto se presenta teniendo una infraestructura eficaz y segura, tomando las medidas que se asientan en la legislación ambiental actual.

0

Ley de Aguas Nacionales

Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

> Art. 85 En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley.
>
> Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales…Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. …..Aunque en este sentido, el Proyecto no contempla descargas de aguas residuales hacia el ambiente, de conformidad a la NOM-001-SEMARNAT-2021, ya que existen fosas sépticas para el personal, ante la ausencia de red municipal. El proceso, se realiza con "cero descargas" al ambiente.

Se cuenta con la indicación de la CNA, en acuíferos, a razón de que se encuentra en una zona clasificada como de acuífero es de tipo libre con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes irregulares de sedimentos arcillosos y/o rocas volcánicas interestratificadas. Su explotación se localiza en el cauce del río Sonora y arroyos tributarios, así como en la planicie de inundación. El lecho del río Sonora está conformado por arenas de alta permeabilidad.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 47,626,000 m3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. (CONAGUA. DIC 2020. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO MESA DEL SERI - LA VICTORIA (2621), ESTADO DE SONORA)

> HIDROGEOLOGÍA
> La cuenca presenta un área de captación de 939,879.45 ha. Del total de la superficie se encontró que el mayor porcentaje, 58.33%, presenta una erosión nula, el resto presenta algún grado de erosión. De esta superficie con erosión, el 8.99% presenta una erosión ligera, el 20.03% presenta tasas de erosión entre 10 y 50 t ha-1 año-1. El 11.57% presenta tasas de erosión entre 50 y 200 t ha-1año-1. Con erosión muy alta, que corresponde a tasas mayores de 200 t ha-1año-1se encuentra el 1.08%
>
> La superficie de la cuenca de captación de la presa asciende a 939,897.45 ha. Solamente un porcentaje menor al 1% de la superficie de la cuenca presentará tasas superiores a 200 t ha- año-1, en el 2025. El grueso de la superficie (88.47%) mantendrá tasas menores 50 t ha-1año-1.
>
> Para el 2006 se estimó una producción de sedimentos de la cuenca de 15.5208 Mm3 anuales. Considerando una pérdida de suelo media para cada rango de erosión y una densidad aparente de 1.5 tm–3, se estima que la producción de sedimentos de la cuenca para el 2025 ascendería a 14.7114 Mm3.
>
> Tomando en cuenta que aproximadamente el 30% de los sedimentos podrían llegar al embalse, entonces, se estima que estarían entrando al mismo aproximadamente 4.4134 Mm3 de suelo cuadro anterior. Es decir, con la cubierta vegetal forestal se propiciaría que el 71.56% de los sedimentos permanezcan in situ y no se transportarían ya que además de haber menos suelo desprendido, hay menos escurrimientos superficiales
>
> Material no consolidado con posibilidades bajas. Esta unidad se localiza dispersa en toda el área de descarga, los materiales que lo constituyen son conglomerados del Terciario y Cuaternario, que en ocasiones se en encuentran cementados. Presentan bajas posibilidades de constituir acuíferos de tipo libre. Se explota mediante norias que presentan niveles estáticos que oscilan entre 3 a 8 m.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

TITULO TERCERO. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS
CAPÍTULO ÚNICO: FINES, CRITERIOS BASES GENERALES Última Reforma DOF 08-05-2023

Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:

I. Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;

II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;

III. Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e

IV. Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, minero o metalúrgico, se debe establecer en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo. Art. reformado DOF 08-05-2023.

Artículo 17.- Los residuos mineros provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados, así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, que se definan en forma genérica en el reglamento según lo estipulado en el artículo 7, fracción III, de esta Ley, son de regulación y competencia federal y están sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley y demás instrumentos jurídicos de gestión ambiental. Se exceptúan de esta clasificación los referidos en el artículo 19, fracción I, de este ordenamiento.

Los residuos mineros y metalúrgicos, según sea el caso, pueden disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y manejo integral se determina conforme a la presente Ley y las disposiciones jurídicas aplicables.

Queda prohibida la disposición final de los residuos mineros y residuos metalúrgicos en áreas naturales protegidas, humedales, cauces y zonas federales de aguas nacionales o en lugares que por el trayecto que seguirían los residuos ante su ruptura afecten núcleos de población.

Los residuos que se generen por la exploración, explotación, beneficio o aprovechamiento de una concesión minera son responsabilidad permanente e intransferible de la persona titular de la concesión, sin importar que su gestión sea realizada a través de un tercero que compartirá solidariamente dicha responsabilidad.

Artículo reformado DOF 19-06-2007, 07-06-2013, 08-05-2023

> En este sentido, una vez sustituido el Ácido sulfúrico utilizado del 10-30% como lixiviante, éste no genera peligrosidad o toxicidad, más el pH, continuara dentro de la reacción, hasta agotar el mineral preexistente y neutralizar los lixiviados en Patio y Pilas del Proyecto.
> Art. 18.- Relativo a la clasificación de residuos sólidos urbanos…, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales.
> Art. 19.- Los residuos de manejo especial…:
>
> Art. 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos… se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas.

Los residuos descritos en el II.12.-a del proyecto serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario.

El "Proyecto Industrial" implica la generación de residuos tanto de manejo especial, como urbanos RME-RSU, así como residuos peligrosos (del mantenimiento), para lo que la empresa tomara las medidas necesarias para su control, tales como la contratación de empresas autorizadas para el manejo de RME y los RSU se enviaran a la Celda sanitaria municipal; un proveedor autorizado, para la recolección de residuos peligrosos para la disposición de conformidad a la Ley y Reglamento en la materia. El almacenamiento de manera temporal de los residuos peligrosos generados en la etapa de **Operación y mantenimiento**, serán recolectados por una empresa debidamente autorizada en la materia que contratara el promovente, con la supervisión del mismo.

Los residuos minerales, se quedarán dentro de las celdas de Lixiviación y en la etapa de Abandono se neutralizarán las soluciones del proceso, concretamente niveles de pH.

La supervisión del adecuado manejo de las descargas que se genere dentro del proyecto, de la misma forma se descargará hacia la fosa séptica para evitar la contaminación por el uso de fosas sépticas, ya que el proceso el sistema es "cero descargas".

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades de Exploración, Explotación y Beneficio de minerales reservados a la federación, es el que más se ajusta al proceso industrial de conformidad con los supuestos previstos por este ordenamiento, presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis del mismo, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente si el IP no se ajusta a los requerimientos.

Reglamento de LGEEPA en materia de evaluación de Impacto Ambiental

CAPÍTULO II. - DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

> L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:
> I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo (celdas y planta de lixiviación);

ARTICULO 7o.- Cuando quien pretenda realizar una obra o actividad de las que requieran autorización previa conforme a lo dispuesto por el artículo 5o. del Reglamento, considere que el impacto ambiental de dicha obra o actividad no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate podrá presentar a la Secretaría un informe preventivo para los efectos que se indican en este artículo.

Una vez analizado el informe preventivo, la Secretaría comunicará al interesado si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad conforme a la que deba formularse, y le informará de las normas técnicas ecológicas existentes, aplicables para la obra o actividad de que se trate.

El presente Artículo se vincula con la solicitud del proyecto industrial, de conformidad a la normatividad de esta Ley reglamentaria.

I.6.1. Planes de desarrollo

Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030

OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

Derivado de los diagnósticos presentados en líneas anteriores, se plantean los siguientes objetivos y estrategias de políticas públicas a implementar por el Gobierno de México en el periodo 2025-2030:

Eje General 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana

Objetivo 1.1: Promover y fortalecer el desarrollo de una sociedad democrática, participativa, transparente y justa.

- Estrategia 1.1.4 Ampliar el acceso a los medios públicos de información y divulgación, fortaleciendo la gestión documental y la administración de archivos para impulsar la participación ciudadana en la agenda pública.

- Estrategia 1.1.7 Fortalecer las instituciones a través de la gobernanza territorial, la coordinación entre los tres órdenes de gobierno y la participación social y comunitaria.

Eje General 3: Economía moral y trabajo

Objetivo 3.1: Dignificar la remuneración laboral de las personas trabajadoras, especialmente aquellas de familias vulnerables, garantizando salarios justos.

- Estrategia 3.1.1 Fortalecer el poder adquisitivo de la población de menores ingresos mediante aumentos progresivos en los salarios mínimos.
- Estrategia 3.1.3 Acompañar los aumentos salariales con el fomento al desarrollo, la innovación y la adopción tecnológica para mejorar la competitividad y productividad laboral.

Objetivo 3.2: Promover el trabajo digno para todas las personas en edad laboral, especialmente para los grupos históricamente vulnerados, facilitando su inserción en empleos alineados con las vocaciones económicas de los mercados laborales regionales y locales.

- Estrategia 3.2.1 Promover mecanismos que aumenten la formalidad laboral para mejorar el bienestar de las familias mexicanas.
- Estrategia 3.2.6 Avanzar hacia una legislación laboral de vanguardia que flexibilice y mejore las condiciones de trabajo para todas las personas.
- Estrategia 3.2.7 Promover, apoyar y garantizar el cumplimiento de condiciones laborales centradas en la seguridad, salud y capacitación en los centros de trabajo, fomentando el desarrollo de competencias y habilidades, el conocimiento de los derechos laborales colectivos y el acceso a formación continua en el lugar de trabajo.

Objetivo 3.9: Impulsar el crecimiento y desarrollo económico equilibrado entre todas las regiones del país con respeto a su diversidad para crear prosperidad compartida.

- Estrategia 3.9.1 Promover una política de fomento, industrial y comercial, de competitividad y productividad, para detonar un desarrollo económico justo y equitativo.
- Estrategia 3.9.3 Fomentar la competencia económica, la competitividad y la formalidad de los mercados para mejorar las condiciones de creación y operación de empresas en el territorio nacional.

Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.

- Estrategia 4.3.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.
- Estrategia 4.3.2 Implementar políticas de mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque en derechos humanos, igualdad y justicia ambiental para fortalecer la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas.
- Estrategia 4.3.3 Promover la economía circular para optimizar el uso de recursos, mejorar la gestión de residuos y prevenir la contaminación, reduciendo la presión sobre el medio ambiente.
- Estrategia 4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano

Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.

- Estrategia 4.5.1 Frenar la pérdida y degradación de los ecosistemas naturales, abordando y eliminando sus causas principales.
- Estrategia 4.5.6 Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.
- Estrategia 4.5.8 Armonizar e integrar los instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico en la planificación territorial, para gestionar de manera sustentable la expansión de las fronteras agrícola y urbana.

Objetivo 4.6: Garantizar el derecho al agua mediante una gestión eficiente, sustentable y resiliente al cambio climático, protegiendo la integridad de las cuencas y asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras.

- Estrategia 4.6.1 Garantizar el acceso asequible y equitativo al agua potable y su saneamiento mediante inversión en infraestructura y fomento del reúso, con prioridad en regiones con mayor vulnerabilidad climática o impacto por actividad humana.
- Estrategia 4.6.2 Promover el uso eficiente y sustentable del agua para reducir la presión sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad a largo plazo.
- Estrategia 4.6.5 Desarrollar métodos y tecnologías para la restauración de las cuencas más contaminadas del país, adaptables y replicables en otras regiones afectadas.

Estrategias del Plan México

1. Plan de largo plazo para el desarrollo regional del país.
6. Incrementar la proveeduría local de más valor.
7. Promover los polos de desarrollo y de bienestar a partir de vocaciones regionales.

Objetivos del Plan México hacia 2030

10. Sostenibilidad ambiental: promover inversiones con prácticas ambientales, sociales y de gobernanza, reúso de aguas, inversión en energía limpia con respaldo, sistemas de manejo de residuos sólidos y acciones de impacto comunitario.

Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2021-2027

Dentro del Plan estatal, se contemplan cinco rubros, de los que los vinculantes con el Proyecto Industrial, se enuncian a continuación:

CAPITULO III.- Las prioridades en el arte de gobernar
- La reactivación económica y la seguridad

CAPITULO V.- Compromisos por eje de trabajo
- 4.- Una coordinación histórica entre desarrollo y seguridad

GOBERNAR DESDE LOS MUNICIPIOS Y DESARROLLAR DESDE LAS REGIONES

Economía e infraestructura para el desarrollo/La Economía de Sonora

Sonora cuenta con todas las capacidades necesarias para convertirse en una potencia del turismo nacional, hacia septiembre de 2019, que el turismo aporta 2.5% del PIB estatal y deja una derrama de 20 mil millones de pesos en la entidad, de los cuales solo 760 millones de pesos, es decir unos 35 millones de dólares, provienen de divisas extranjeras, lo cual significa una aportación mínima de solo el 3.8%.

LAS PRIORIDADES EN EL ARTE DE GOBERNAR

La reactivación económica y la seguridad.

Haremos un Gabinete de Desarrollo con Seguridad para propiciar el círculo virtuoso donde, gracias a las inversiones que posibilitan el desarrollo en cada región y municipio,

se reduce la violencia y se crea un ambiente de paz, el cual propicia mayor confianza para invertir.

Habrá desarrollo con mayor seguridad, y más seguridad porque llegará el desarrollo vía la reactivación económica. Cada funcionario de mi gobierno trabajará en eso.

BUEN GOBIERNO PARA LA REGENERACIÓN DEMOCRÁTICA.

MISIÓN: Construir un gobierno, basado en una nueva relación de confianza y participación ciudadana, basada en los principios de mandar obedeciendo.

COMPROMISO: Mejora regulatoria de la inversión; Disminuir normas que regulan el establecimiento de la inversión.

Aprovechamiento de potencialidades y fortalezas geográficas

En materia de crecimiento económico, se propone aprovechar todas las potencialidades y fortalezas geográficas, materiales y humanas del estado.

> "Desde el flujo comercial propio de la cuenca del Pacífico, hasta las ventajas geopolíticas y logísticas que ofrece la vecindad con Estados Unidos. Desde las bondades naturales del desierto y el Mar de Cortés, para impulsar el turismo y el aprovechamiento de recursos naturales, hasta el enorme potencial en *minería sustentable*. Desde la creatividad y empuje de las comunidades emergen tes de emprendimiento e innovación, hasta las fortalezas de la clase empresarial sonorense y el talento de investigadoras e investigadores. (Hermosillo, 7 de enero del 2021, C. 210)".

El Plan Estatal de Desarrollo, se instrumenta desde sus Ejes de Trabajo y Planeación.

CUATRO EJES DE TRABAJO:

1. Un Gobierno para todos-
2. El presupuesto social más grande de la historia-
3. La igualdad efectiva de los derechos-
4. Coordinación histórica entre Desarrollo y Seguridad.

EJE UNO: UN GOBIERNO PARA TODOS

El PED 2021-2027, fue elaborado con el apoyo técnico del PNUD, con el fin de incorporar los principios de la Agenda 2030 para del Desarrollo Sostenible.

Estrategia: Impulsar una agenda interinstitucional y social que promueva la adopción de una nueva visión Integral para Sonora en materia de cultura y cuidado medioambiental enfocada en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la conservación de la diversidad biológica y el óptimo desempeño ambiental de los sectores productivos de la economía estatal. (9)

- 1.- Optimizar los procedimientos administrativos, legales, normativos y regulatorios existentes en el marco de procuración e impartición de justicia ambiental, así como su aplicación en materia de denuncia, inspección, vigilancia y sanción del cumplimiento de estándares de sostenibilidad y desempeño ambiental.

- 2.- Elaborar, en coordinación con los principales municipios del estado, un diagnóstico integral sobre el estado de la gestión de residuos sólidos que contribuya a elaborar un programa estatal de gestión integral de los mismos con un enfoque de innovación tecnológica, sostenibilidad y economía circula.
- 3.- Impulsar más plantas de gestión integral de residuos sólidos urbanos para su revalorización y aprovechamiento que contribuyan a los esfuerzos de disminución de la contaminación y del cuidado y preservación de áreas naturales.
- 4.- Emprender un programa de modernización y simplificación, mediante el uso de tecnologías disponibles, para la gestión de trámites ambientales de competencia estatal que permita la atención oportuna y eficiente tanto a nuevos proyectos como a los de nuevos proyectos como a las de los micro y pequeñas empresas ya establecidas.
- 9.- Consolidar la coordinación con el gobierno federal para aplicar las directrices de los Programas Nacionales en materia de ordenamiento territorial, desarrollo urbano y ordenamiento ecológico general a fin de formular las políticas públicas estatales que garanticen que el uso del suelo cumpla con la normatividad y su función socioambiental, predominando el interés público y colectivo.

Estrategia: Instrumentar modelos de negocios que propicien un ecosistema de empresas sociales y cooperativas, con el fin de fortalecer y consolidar al sector social como uno de los pilares del desarrollo económico y de la generación del bienestar, principalmente para los pueblos originarios, etnias y comunidades rurales con mayor rezago. (8)

- 1.- Consolidar un marco normativo que permita establecer mecanismos para facilitar la inclusión del sector social en las actividades económicas y defina la responsabilidad del estado en su fomento e impulso, principalmente para el rescate y protección del empleo en favor de los sectores informales.
- 5.- Promover las fuentes de trabajo digno y la capacitación laboral de acuerdo a la vocación productiva de las regiones del estado

CUARTO EJE: UNA COORDINACIÓN HISTÓRICA ENTRE DESARROLLO Y SEGURIDAD

9.- Reactivación del crecimiento económico con finanzas sanas. Alineado con el Plan Nacional;
Eje 3 Economía/ Estrategia Nacional de Seguridad Pública.

Estrategia: Impulsar las ventajas competitivas de Sonora en sectores estratégicos para fomentar el desarrollo equilibrado y sostenible.

- 1.- Promover activamente la ubicación estratégica de Sonora para impulsar al estado como un núcleo logístico líder en mercados nacionales y globales.
- 3.- Generar cadenas de valor en el sector primario que propicien el desarrollo sostenible y la innovación con el fin de consolidar el nuevo modelo productivo.
- 4.- Impulsar la inversión para ejecutar proyectos de energía renovable a gran escala, a la vez que se promueven modelos cooperativos de energía sustentable que beneficien al sector social y al equilibrio ambiental.
- 7.- Promover la colaboración estratégica entre el gobierno y el sector empresarial con el fin de definir y poner en marcha en agenda estatal en materia de economía circular basado en uso eficiente de recursos, la mínima generación de residuos y su incorporación a cadenas de valor alternativas.

En este contexto, el proyecto no se contrapone de ninguna forma con el actual plan estatal de desarrollo y se vincula con el Municipio, para la obtención del Dictamen de Uso de Suelo Municipal, de conformidad a su PMDU vigente.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Hermosillo, Sonora o 2024-2027

ALINEACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.

La vinculación de la planeación estratégica de Hermosillo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) contribuye al cumplimiento de metas cruciales como la sostenibilidad ambiental, la inclusión social y el desarrollo económico.

Entre los ODS más relevantes para la ciudad se destacan el ODS 1 (Fin de la pobreza), el ODS 3 (Salud y bienestar), el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y el ODS 13 (Acción por el clima), entre otros. El gobierno municipal tiene la oportunidad de incidir de manera significativa, mediante políticas públicas que favorezcan la adaptación al cambio climático, la protección de los ecosistemas locales y la transición hacia fuentes de energía renovable. Esto se logra promoviendo el desarrollo de ciudades sostenibles a través de un diseño urbano inteligente, la mejora de la movilidad, la promoción de la eficiencia energética y otras acciones que contribuyan a un entorno más sustentable y resiliente. Este enfoque integral permite a Hermosillo avanzar de manera coherente y efectiva hacia el cumplimiento de sus compromisos, generando un impacto positivo en la calidad de vida de sus habitantes y en el bienestar global.

ALINEACIÓN CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024
Y EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2021-2027.

ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ONU.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO HERMOSILLO 2025-2027

FRENTE 1. 5 Equidad de género

ESCENARIO GENERAL DESEABLE 2027.
Hoy, con la experiencia y la satisfacción de tres años de avances sustantivos, el gobierno municipal de Hermosillo posee una perspectiva que le permite construir un nuevo escenario deseable para, en los próximos tres años, consolidar y expandir los logros alcanzados en un marco de sostenibilidad, modernización y participación ciudadana. El siguiente escenario plantea metas estratégicas basadas en el progreso actual y enfocadas en robustecer la calidad de vida, el desarrollo económico y la sostenibilidad urbana.

2. Expansión y consolidación del concepto Ciudad Solar. Mayor sustentabilidad ambiental. • Mayor aprovechamiento de la energía solar a nivel comunitario y empresarial. Se escala la cobertura de sistemas de energía renovable a más sectores de la economía del municipio, impulsando programas ya existentes dirigidos a pequeñas y medianas empresas.

• Adaptación al cambio climático. Fortalecer y consolidar la infraestructura verde en el municipio con mayor arborización de calles, techos verdes y jardines de agua para mitigar el efecto de las islas de calor en la ciudad. Además, promover la eficiencia energética en edificios públicos y comerciales, reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero.

4. Gestión Integral del agua y reducción de vulnerabilidades. • Modernización de la infraestructura hídrica y gestión eficiente del recurso. Hermosillo utiliza tecnologías avanza das en el monitoreo para la detección de fugas. Se optimiza la distribución priorizando el consumo doméstico y el estratégico para actividades económicas. Se amplían los sistemas de almacenamiento y exploración de fuentes de agua alternativas para reducir la dependencia de las fuentes actuales.

• Educación y cultura de ahorro del agua. Se implementan programas educativos en todos los niveles escolares y campañas permanentes de concientización para promover el uso responsable del agua en hogares y negocios. La gestión eficiente del agua debe ser una prioridad cultural y estructural del municipio.

6. Promoción de la competitividad y diversificación económica.

• Impulso a sectores tecnológicos y sostenibles. Aprovechando la reputación de Hermosillo como Ciudad Solar, se fortalecen los esfuerzos para atraer industrias tecnológicas y sostenibles que se alineen con esta visión, como empresas de energía renovable, reciclaje y tecnología limpia.

• Fomento al emprendimiento y la innovación local. Hermosillo cuenta con una red consolidada de centros de innovación y aceleración de negocios en alianza con universidades y el sector privado, para incubar startups y proyectos de emprendimiento que respondan a las necesidades locales, fomentando la generación de empleos de alta calidad

VI. Frentes rectores, retos, estrategias y líneas de acción

FRENTE 1 Hermosillo en Paz y Conectado “ENTORNOS SEGUROS, ACCESIBLES QUE INTEGREN LAS TECNOLOGÍAS, FORTALECEN EL TEJIDO SOCIAL DE LA COMUNIDAD Y MEJORAN LA CALIDAD DE VIDA DE LAS FAMILIAS”VI. Frentes rectores, retos, estrategias y líneas de acción.

RETO 1.4. MINIMIZAR EL RIESGO DE INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES Y EVENTOS MASIVOS, ADEMÁS DE REDUCIR LA CANTIDAD DE COMERCIOS QUE OPERAN DE MANERA IRREGULAR EN MATERIA DE PROTECCIÓN CIVIL.

Estrategia 1.4.1. reducir la cantidad de comercios que operan de manera irregular en materia de protección civil para minimizar los riesgos de seguridad en establecimientos comerciales y eventos masivos, en conformidad con las leyes y reglamentos vigentes.
líneas de acción:
1.4.1.1. dictaminar los dispositivos del sistema contra incendios y protección civil en inmuebles, así como dictaminar y autorizar planos, proyectos de edificación del sistema contra incendios y terminación de obra antes de su ocupación.
1.4.1.3. notificar en corredores comerciales mediante inspecciones hechas por los servidores públicos de protección civil.
1.4.2.2. fomentar una cultura de protección civil en la población a través de acciones continuas de educación e información sobre los lineamientos y la normativa vigente.

RETO 2.1. CONTAR CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y LOS MODELOS DE GESTIÓN QUE PERMITAN ORDENAR EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO, ESTABLECIENDO LAS POLÍTICAS, LINEAMIENTOS, ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS QUE IMPULSEN EL DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE CON VISIÓN DE LARGO PLAZO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA, PARA REGULAR LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y POTENCIAR SU HABITABILIDAD, COMPETITIVIDAD Y SUSTENTABILIDAD.

Estrategia 2.1.1. elaborar, mantener actualizados y dar seguimiento a los documentos de planeación, guías y proyectos para el ordenamiento territorial y la resiliencia urbana, conforme a los lineamientos técnicos y normativos de la ley aplicables, utilizando herramientas, criterios y principios de vanguardia que permitan mejorar las condiciones de habitabilidad y seguridad en los asentamientos humanos; así como promover la ocupación ordenada y segura de sus áreas de expansión.
líneas de acción:
2.1.1.1. elaborar programas de desarrollo urbano en sus diferentes modalidades: municipales, de centro de población, parciales o específicos, de acuerdo con las necesidades del municipio.
2.1.1.2. elaborar planes estratégicos, planes maestros y estudios, que requiera el municipio que se deriven de los programas de desarrollo urbano.
2.1.1.3. elaborar o actualizar programas de manejo integral de aguas pluviales para los centros de población o sus sectores.
2.1.1.4. formular guías de resiliencias para centros de población o sus sectores.
2.1.1.5. elaborar proyectos ejecutivos de drenaje pluvial.

Estrategia 2.1.2. dar seguimiento a los documentos de planeación urbana, normas y reglamentos mediante la elaboración de opiniones técnicas y asesorías a los particulares, dependencias y entidades de la administración pública sobre temas urbanos.
líneas de acción:
2.1.2.1. brindar asesorías en temas urbanos y de ordenamiento territorial a los ciudadanos, empresas, dependencias y entidades del ayuntamiento que lo soliciten.

2.1.2.2. elaborar el reporte anual sobre el estado que guarda la planeación urbana en el municipio y sus centros de población.

RETO 2.10. IMPULSAR UNA CULTURA CÍVICA DE LIMPIEZA Y ORDEN A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.

Estrategia 2.10.1. Implementar un programa de manejo, trata miento y disposición de residuos en el municipio de Hermosillo.
Líneas de acción:

2.10.1.1. Recolectar, trasladar y disponer los residuos sólidos urbanos generados en los domicilios del municipio de Hermosillo.
2.10.1.2. Realizar acciones de saneamiento en el Municipio de Hermosillo, reduciendo riesgos sanitarios y beneficiando a su buena imagen.
2.10.1.4. Realizar programas de forestación y reforestación para el abatimiento del rezago de áreas verdes en el centro de población de Hermosillo, fomentando la participación ciudadana a través del programa de donación de árboles.
2.10.1.5. Realizar campañas de difusión para dar a conocer los diferentes programas de la Dirección General de Servicios Públicos Municipales.

Estrategia 2.10.3. Reforzar el compromiso con la sostenibilidad y la gestión responsable de residuos, incentivando la participación ciudadana en la recolección y separación de materiales reciclables.
Líneas de acción:
2.10.3.1. Implementar un programa para la recepción de tiliches, cacharros y separación de basura a través de puntos de acopio.
2.10.3.2. Incentivar a los comercios que contraten el servicio de re colección de servicios públicos, promoviendo prácticas de reciclaje y reconocer su compromiso con la ciudad.
2.10.3.3. Llevar a cabo eventos para concientizar a la sociedad sobre la importancia de tratar los desechos de manera adecuada.

FRENTE 3

Hermosillo Activo y Competitivo

“ECONOMÍA COMPETITIVA Y DINÁMICA, QUE IMPULSA EL TALENTO Y LA INNOVACIÓN CON UN DESARROLLO ORDENADO Y A LA VANGUARDIA”

RETOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

RETO 3.1. PROMOVER LA COMPETITIVIDAD ECONÓMICA DE ACUERDO CON LA VOCACIÓN DE LAS LOCALIDADES URBANAS Y RURALES DEL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, RESPETANDO EL MEDIO AMBIENTE PARA GENERAR BIENESTAR SOCIAL.
Estrategia 3.1.1. Consolidar un marco jurídico adecuado para implementar una política ordenada y coherente en materia ordena miento territorial y de desarrollo urbano.

Líneas de acción:
3.1.1.1. Analizar y proponer la actualización normativa en ordenamiento territorial y desarrollo urbano para propiciar un uso más eficiente del suelo, considerando las características y potencialidades del municipio de Hermosillo para la mejora de la competitividad.
3.1.1.2. Fortalecer la formación institucional y con organizaciones de la sociedad civil para conciliar y homologar la interpretación de programas, leyes y normas que contribuyan a un mejor ordena miento territorial y desarrollo urbano, considerando la protección del medio ambiente.

3.1.1.3. Conciliar entre la Federación, el Estado y el Municipio la aplicación de la normatividad, enfocándose en el bienestar de la población con una visión de largo plazo sobre el uso responsable del suelo.
3.1.1.4. Diseñar e implementar instrumentos que fomenten el uso y explotación responsable de los recursos naturales y el aprovecha miento de fuentes alternativas de energía para mejorar el funciona miento del territorio.

Estrategia 3.1.2. Fomentar y supervisar el cumplimiento del Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Hermosillo mediante la implementación de políticas, directrices y normativas que impulsen la sostenibilidad y la mejora de la competitividad.
Líneas de acción:
3.1.2.1. Participar en foros que promuevan el bienestar social y la competitividad del municipio, alineados con la vocación de las localidades urbanas y rurales, respetando el medio ambiente.
3.1.2.2. Otorgar licencias de uso de suelo que cumplan con los requisitos establecidos en la normativa vigente y contribuyan al bien estar social y al desarrollo económico del municipio de Hermosillo.
3.1.2.3. Emitir permisos, autorizaciones y licencias de construcción conforme a los programas y normativa vigente.
3.1.2.5. Emitir licencias ambientales y de funcionamiento de establecimientos mercantiles, así como gestionar las anuencias para aquellos dedicados a la fabricación, envasado, almacenamiento, distribución, venta y consumo de bebidas alcohólicas.
3.1.2.7. Emitir los dictámenes de congruencia, impacto vial e infraestructura verde, alineados con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Hermosillo.

Estrategia 3.2.1. Proporcionar trámites y servicios eficientes y de calidad a habitantes, empresas, organizaciones e instituciones, públicas y privadas, con el fin de lograr un desarrollo económico y social sostenido.
Líneas de acción:
3.2.1.1. Implementar la transversalidad de procesos con otras dependencias que faciliten y agilicen los trámites de desarrollos inmobiliarios.
3.2.1.2. Fortalecer el uso de los trámites digitales en desarrollo urbano, dictámenes y ecología, así como de licencias de funciona miento y anuencias, mejorando los tiempos de respuesta y la claridad en las resoluciones
3.2.1.3. Gestionar el diseño e implementación de una plataforma digital que contenga licencias y autorizaciones relativas a imagen urbana y desarrollos inmobiliarios en el marco de las atribuciones aplicables.
3.2.1.4. Evaluar la calidad de la prestación de los servicios mediante el uso de medios digitales.
3.2.1.5. Fortalecer los mecanismos de difusión de los medios digitales para los ciudadanos que realicen trámites.
3.2.1.6. Monitorear los tiempos de respuesta y atención al ciudadano, con objeto de favorecer la inversión y la competitividad del municipio

RETO 3.3. PROMOVER EL ORDENAMIENTO Y LA PLANEACIÓN TERRITORIAL COMO ARTICULADORES DEL BIENESTAR DE LAS PERSONAS Y DEL USO EFICIENTE DEL SUELO, FACILITANDO UN CRECIMIENTO SOSTENIDO Y SUSTENTABLE.

Estrategia 3.4.2. Integrar un sistema de información de padrones de las diversas actividades productivas, de servicios y de ordenamiento territorial del municipio de Hermosillo.
Líneas de acción:
3.4.2.1. Realizar una coordinación interinstitucional para contar con los padrones de las actividades productivas, de servicio y de ordenamiento territorial, que se requieren para dar cumplimiento a la normatividad establecida.
3.4.2.2. Elaborar un sistema de información que permita una actualización continua de las actividades que requieren verificación normativa.

3.4.2.3. Atender y dar seguimiento a las solicitudes de inspección, verificación o vigilancia de las dependencias y entidades conforme a las atribuciones contenidas en la normativa y reglamentos correspondientes.

RETO 3.6. PROMOVER Y FACILITAR LA INVERSIÓN NACIONAL Y EXTRANJERA HACIA EL MUNICIPIO QUE CONTRIBUYA A LA CREACIÓN DE EMPLEOS, Y AL DESARROLLO DE UNA NUEVA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO, VINCULANDO LAS VOCACIONES DE LA CIUDAD DE HERMOSILLO PARA SU INTEGRACIÓN A REDES DE PROVEEDURÍA LOCAL, NACIONAL E INTERNACIONAL.

Estrategia 3.6.1. Desarrollar programas de promoción económica y atención a inversionistas, identificando sectores estratégicos que maximicen las oportunidades de creación de clústeres en los que participe la industria local.
Líneas de acción:
3.6.1.1. Generar condiciones propicias para que las empresas nacionales e internacionales puedan instalarse en el municipio de Hermosillo.
3.6.1.3. Establecer indicadores para un programa de vinculación que refleje la implementación de mejores prácticas nacionales e internacionales para la atracción de inversión.
3.6.1.4. Integrar un Consejo que brinde asesoría y apoye la generación de políticas que faciliten la promoción económica de la ciudad y la atracción de inversión.

RETO 3.9. CREAR UN AMBIENTE DE NEGOCIOS QUE ESTIMULE LA CREACIÓN Y DESARROLLO DE EMPRESAS PARA LA GENERACIÓN DE EMPLEOS FORMALES A TRAVÉS DEL FOMENTO A LA INVERSIÓN, MEJORA REGULATORIA Y ESTÍMULOS EMPRESARIALES.

Estrategia 3.9.1. Otorgar seguridad jurídica a las personas y las empresas, dar transparencia y facilitar el cumplimiento regulatorio, a través del diseño de una política de mejora regulatoria que favorezca la reactivación económica y fortalezca el desarrollo y la competitividad del municipio, fomentando el uso de tecnologías de la información para agilizar la resolución de trámites para la apertura de empresas.
Líneas de acción:

3.9.1.1. Actualizar y depurar el Registro Municipal de Trámites y Servicios.
3.9.1.2. Simplificar los procesos actuales de los trámites y servicios de mayor impacto para el municipio.
3.9.1.3. Digitalizar y sistematizar los trámites de mayor impacto para el municipio.
3.9.1.4. Fortalecer la apertura rápida de empresas y la gestión de trámites empresariales.
3.9.1.5. Dar seguimiento a la implementación de la agenda de Mejora Regulatoria Municipal.
3.9.1.6. Fomentar la profesionalización en materia de Mejora Regulatoria a través de cursos y talleres.

El proyecto industrial se vincula con los Frentes, Retos, Estrategias y líneas de acción mencionadas con antelación, que tienen que ver con el Ordenamiento del Uso de suelo municipal y las actividades comerciales, como es el caso manteniendo las facilidades para la gestión y trámite de las distintas autorizaciones a nivel municipal, aprovechando la simplificación de estos para desarrollar la inversión, dentro de reglas claras.

El Riesgo Ambiental (No Aplica)

El proyecto deja de ser Riesgoso, con la utilización de ácido sulfúrico al 30% y floculantes biodegradables por el cómo lixiviante y no estar en el en el segundo listado del reglamento en materia de manejo integral de residuos.

Ley de Aguas Nacionales

NORMATIVIDAD	Vinculación con Proyecto Aprovechamiento edáfico
Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua. Art. 85 En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley. Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales… Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. …..	Aunque en este sentido, el Proyecto contempla descargas de aguas residuales, no hay RED Municipal, solo fosas sépticas de conformidad a la NOM-006-SEMARNAT-1996. Para el abastecimiento del agua de proceso, se abastecerá por acarreo de pipas adquiriendo el recurso de garza municipal. El acuífero es de tipo libre con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes irregulares de sedimentos arcillosos y/o rocas volcánicas interestratificadas. Su explotación se localiza en el cauce del río Sonora y arroyos tributarios, así como en la planicie de inundación. El lecho del río Sonora está conformado por arenas de alta permeabilidad. El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 47,626,000 m3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. (CONAGUA. DIC 2020. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO MESA DEL SERI - LA VICTORIA (2621), ESTADO DE SONORA) 5 HIDROGEOLOGÍA La cuenca presenta un área de captación de 939,879.45 ha. Del total de la superficie se encontró que el mayor porcentaje, 58.33%, presenta una erosión nula, el resto presenta algún grado de erosión. De esta superficie con erosión, el 8.99% presenta una erosión ligera, el 20.03% presenta tasas de erosión entre 10 y 50 t ha-1 año-1. El 11.57% presenta tasas de erosión entre 50 y 200 t ha-1año-1. Con erosión muy alta, que corresponde a tasas mayores de 200 t ha-1año-1se encuentra el 1.08%. El resultado indica que NO existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones por Déficit de -47,626,000 m3 anuales. Tomado de: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/sonora/DR_2621.pdf

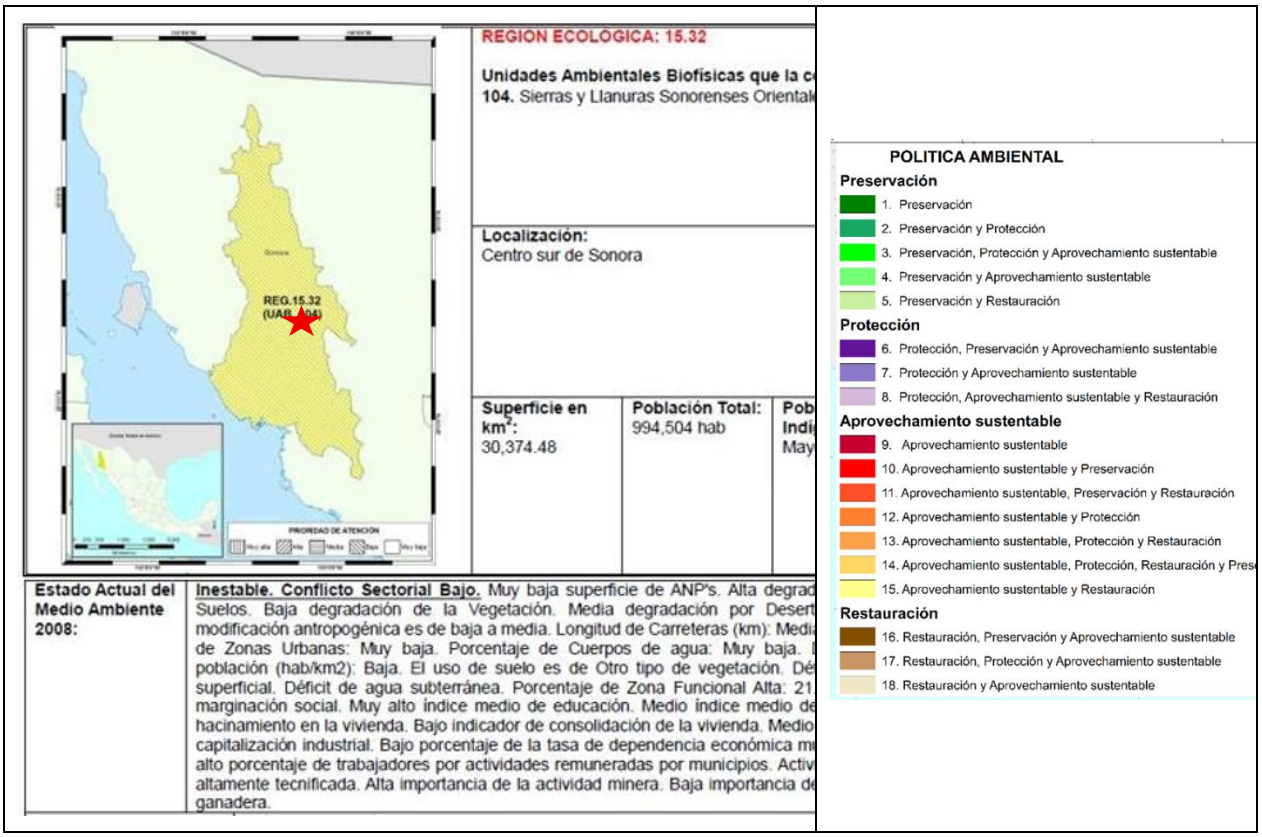
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

NORMATIVIDAD	Vinculación con Proyecto Aprovechamiento edáfico
Artículo 16. - Artículo 17. Los residuos mineros provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados	Se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas. Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, minero o metalúrgico, se debe establecer en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo. *Art. reformado DOF 08-05-2023* Artículo 17.- Los residuos mineros provenientes del minado y tratamiento de minerales tales como jales, residuos de los patios de lixiviación abandonados, así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, que se definan en forma genérica en el reglamento según lo estipulado en el artículo 7, fracción III,

Art. 18.- Relativo a la clasificación de residuos sólidos urbanos…, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales. Art. 19.- Los residuos de manejo especial…: Art. 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos…	de esta Ley, son de regulación y competencia federal y están sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley y demás instrumentos jurídicos de gestión ambiental. Se exceptúan de esta clasificación los referidos en el artículo 19, fracción I, de este ordenamiento. Los residuos mineros y metalúrgicos, según sea el caso, pueden disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y manejo integral se determina conforme a la presente Ley y las disposiciones jurídicas aplicables. Queda prohibida la disposición final de los residuos mineros y residuos metalúrgicos en áreas naturales protegidas, humedales, cauces y zonas federales de aguas nacionales o en lugares que por el trayecto que seguirían los residuos ante su ruptura afecten núcleos de población. Los residuos que se generen por la exploración, explotación, beneficio o aprovechamiento mineral son responsabilidad permanente e intransferible de la persona titular de la concesión, sin importar que su gestión sea realizada a través de un tercero que compartirá solidariamente dicha responsabilidad. Art reformado *DOF 19-06-2007, 07-06-2013, 08-05-2023* El proyecto, no dejará el residuo mineral dentro del celdas, estas se neutralizaran, una vez agotado el mineral por el actual proceso mediante reactivo ac. sulfúrico lixiviante, neutralizando las soluciones en su pH, en la etapa de abandono.

La ejecución del Proyecto Industrial, contempla la Operación - Mantenimiento y Abandono por lo que implica la generación de residuos no solo sólidos urbanos RSU, sino de manejo especial RME de competencia estatal, mismos que ambos serán recolectados por un proveedor autorizado por CEDES; así como residuos peligrosos RP y mineros, por lo que la empresa tomara las medidas necesarias para su control, tales como la contratación de empresas transportista de residuos peligrosos para la recolección y el disposición final de los mismos, los residuos mineros, quedaran dentro del patio, una vez agotado el mineral. El almacenamiento de manera temporal de los residuos peligrosos generados en la etapa de Operación y mantenimiento, serán recolectados por una empresa debidamente autorizada en la materia, contando con la supervisión del Promovente, de conformidad al Programa de Vigilancia Ambiental.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio:



Tomado de DOF: ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Cuarta Sección) (Viene de la Segunda Sección)

En el área del proyecto actualmente no se ha decreto un Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel Federal, sin embargo, el proyecto cae dentro de la Región Ecológica 15.32 UAB 104, que enuncia lo siguiente:

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE UAB	RECTORES DE DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	Asoc del Desarrollo	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS UAB 104
15.32	**104**	Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales	Preservación de flora y fauna	Ganadería y Minería	Agricultura	Agricultura	Aprov. Sustentable y Restauración	Baja	• 1,2,3, • 4,5,6,7,8, • 12,13,14, • **15,15bis,** • **33**,36, 37, • 42,**43,44**

Sacado de la Tabla IV. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. DOF. 7 Sept 2012.

Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción de servicios.

Estrategia **15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia **15 Bis**. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional
B) Planeación del Ordenamiento Territorial
Estrategia **43:** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar los proyectos productivos
Estrategia **44**: Impulsar el Ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de Gobierno y concertadas con la sociedad civil

Tabla 4. Región Ecológica y UAB/POEGT del Proyecto Aprovechamiento edáfico.

La Región Ecológica 15.32, perteneciente a la UAB 104, se ubica dentro de la Provincia de Sierras y Llanuras Sonorense, cuenta con una política de Aprovechamiento sustentable y restauración. El nivel de atención prioritaria del área se encuentra en nivel 4 o Baja; como instrumento rector se ubica con la clave 33 de Preservación de la flora y la fauna; como sectores coadyuvantes del desarrollo se compatibiliza con la Minería y ganadería; en esta UGA se concentra 994, 504 habitantes (2010), su estado actual (2010) se encuentra inestable, previéndose a largo plazo de crítico a muy crítico, previéndose las estrategias más significativas para el proyecto a continuación:

ESTRATEGIAS: 1, 2. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, **15, 15Bis**, 33, 36, 37, 42, **43, 44**.



POEGT POETSON

Figura 3. Localización del Proyecto Aprovechamiento edáfico, respecto de la Regionalización Ecológica del POEGT nacional y Estatal POETSON.

Dentro del área del Proyecto, NO se localiza ninguna Área Nacional Protegida, ni Región Terrestre Prioritaria (RTP) para la Conservación, ni Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), así como ubicarse fuera de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP).



Figura 4. Localización del Proyecto Aprovechamiento edáfico.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO POEGT									
REG ECOL-UAB	**POLITICA**	**AAP CVE**	**RECTOR**	**COADYUV DESARROLLO**	**POB 2010**	**ZF A PORC**	**EDO ACTUAL**	**CORTO-MEDIANO-LARGO**	**ESTRATEGIA**
REG 15: 32 UAB 104 Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales	15 Aprovechamiento sustentable y restauración	4 baja	33 Preservación de flora y fauna	Minería y Ganadería	994, 504	21.1	Inestable. Conflicto sectorial bajo.	Crítico a muy crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15Bis, 33, 36, 37, 42, 43, 44.

Tabla 5.- Vinculación del proyecto con las políticas del POEGT.

CLAVE	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	VINCULACION CON EL Aprovechamiento Edáfico En La Victoria
1	***Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del deterioro:*** Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	No Aplica, en razón que el Uso de suelo era agrícola, más l proyecto Aprovechamiento edáfico, pretende producir fertilizante y mejoradores de suelo.
2	Recuperación de especies en riesgo.	
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	

4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	La idea del proyecto es de mejorar suelos, a través de la lixiviación y obtención de minerales solubles como fertilizantes y mejoradores de suelos degradados, siendo vinculante.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No Aplica en razón de no existir masa forestal, por contener un uso de suelo agrícola de riego.
8	Valoración de los servicios ambientales	El proyecto contempla mejorar el suelo, con la producción de fertilizante, más las instalaciones ocuparan la mayor parte de éste.

CLAVE	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	VINCULACION CON EL Aprovechamiento Edáfico La Victoria
12	Protección de los ecosistemas.	No Aplica al proyecto, más sin embargo no se contrapone con el Uso que el municipio y la congruencia con el uso de suelo del proyecto Aprovechamiento edáfico posee. Reserva habitacional condicionada.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
14	***Dirigidas a la Restauración***: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	El objetivo del proyecto, es de producir fertilizante y mejoradores de suelo, para áreas degradadas o agotadas por el uso intensivo de la tierra, siendo vinculante con ambas estrategias.
15	***Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios:*** Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	

15 BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	El proyecto, no se contrapone, con la presente estrategia.

CLAVE	ESTRATEGIA ECOLÓGICA	VINCULACION CON EL Aprovechamiento Edáfico La Victoria
33	***Desarrollo social:*** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Sin duda, el desarrollo del proyecto, atrae residentes locales que aprecia los servicios prestados al sector, así como las oportunidades de inversión en actividades económicas coadyuvantes, como lo es la agroindustria.
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar acabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Sin duda, la producción de fertilizante y mejorador de suelo, aportará la ayuda a la producción de productos del sector agrícola, en el municipio y en el estado, coadyuvando con esta estrategia.
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Dentro de sus políticas, esta la de integra a las mujeres en la mano de obra, para la operación del proyecto, siendo vinculante
42	***Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional; Marco jurídico:*** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Sin duda, el estado de Sonora, no se ha presentado conflictos sociales por la tenencia, siendo respetada la propiedad privada.
43	***Planeación del ordenamiento territorial:*** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No solo los tres Ordenamientos ecológicos concurrentes coinciden en sus políticas, sino los programas sectoriales estatal y municipal, promueven el desarrollo del sector agroindustrial, siendo vinculante con ambas estrategias.
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Ante esta referencia, la actividad de Aprovechamiento Edáfico, mediante lixiviación para obtención de fertilizante y mejoradores de suelo, dentro de REGION ECOLOGICA: 15.32/ Unidad Ambiental Biofísica 104. Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales): las estrategias 5, 6, 8, 13, 14, 15, 33, 36, 37, 42, 43 y 44, son vinculantes con el propósito del Proyecto, desde el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios el fortalecimiento hasta la gestión y la coordinación institucional entre los tres niveles de gobierno, sobre la competencia de la federación, recae entonces la aplicación de la normatividad para la Autorización en materia Ambiental de esta actividad, como quedó asentado en las Disposiciones contenidas en el POEGT, estándose a los Usos del Suelo Municipal esto es, el plan de Desarrollo Urbano Municipal vigente, dentro del marco regulatorio de CIDUE.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

En referencias a otras áreas con estatus de Protección o Conservación tenemos, que el proyecto "Aprovechamiento Edáfico, mediante procesos de lixiviación para la obtención de fertilizante o mejorador de suelo", se ubica dentro del límite del trazo preliminar del Área Nacional Protegida Sistema de Presas Abelardo L Rodríguez-El Molinito 2014:

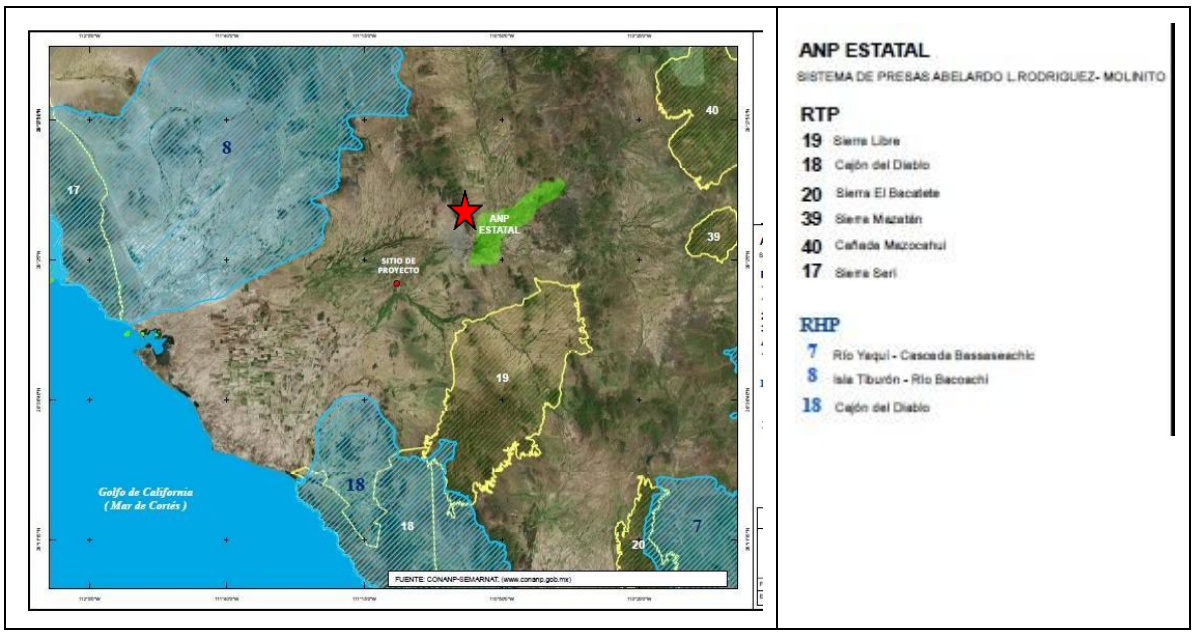


Figura 5.- Relación del Proyecto Aprovechamiento Edáfico, mediante procesos de lixiviación para la obtención de fertilizante o mejorador de suelo, respecto de las ANPs, RPT, RHP., AICA y RAMSAR

En resumen, el área de influencia del Proyecto Aprovechamiento Edáfico, no se encuentra dentro de las diferentes ANPs federales, o municipales, al igual que el sitio queda fuera de alguna, RTP, RHP, RAMSAR o AICA y si dentro del 1er Límite de la ANP Sistema de Presas Avelardo L Rodríguez-El Molinito estatales.

Ordenamiento Ecológico del Estado de Sonora:

En Sonora existe un Ordenamiento Ecológico a nivel Estatal, recientemente se decretó (21 mayo, 2015 en su Boletín Oficial) donde ubicamos al proyecto dentro de la **UGA 500-0/01**, que enuncia lo siguiente:

UGA 500-0/01 Planicie aluvial

Una Llanura es un "área sin elevaciones o depresiones prominentes" (INEGI 2000). Existen muchas variaciones de la llanura, pero la llanura aluvial es la más extensa de todas las UGAs y que se conformó con "material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua" (INEGI 2000). La superficie es 4'872,068 ha y se encuentra totalmente en la Provincia II Llanuras Sonorenses, en la Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses y parece una matriz en la subprovincia ya que son rellenos. Los terrenos tienen pendientes moderadas, generalmente con suelos profundos o medianos, en altitud menor de 600 msnm y los climas son secos y calientes.

El Proyecto Industrial no se contrapone a las Aptitudes, Lineamientos Ecológicos, Criterios de Regulación y Estrategia Ecológica, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Sonorense.





UGA	APTITUD	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	Criterios de Reg Ecol	Estrategia Ecológica
500-0/01	A1, C2, C5, C6, D4, F2, M, T3	Aproveachamiento sustentable de la algacultura; cacería especies del desierto; conservación de ecosistémas desérticos; forestal no maderable, minería turismo alternativo de aventura.	CRE-01, CRE-06, CRE-08, CRE 17, CRE 18, CRE 19.	CX; D1, D4; T3

Tabla 6.- El proyecto Industrial, no se contrapone a las Aptitudes, Lineamientos, Criterios ecológicos y estrategia para el aprovechamiento de la Unidad de Gestión Ambiental 500-0/01 Llanura aluvial.

A1	La acuacultura es una actividad económica importante para el desarrollo regional, en especial la camaronicultura, que ha compensado las deficiencias en la producción marina estatal. Este sector se ha enfocado a trabajar en el marco legal e institucional, que han permitido la maximización de sus operaciones. Aunque la algacultura es una actividad incipiente, su marco legal está desarrollado y está en proceso el fomento de actividades. A la piscicultura le ha faltado diseñar e implementar una estrategia para el desarrollo sectorial.	No Aplica. El proyecto no se contrapone con la Aptitud, sin embargo, el sitio tendrá un giro Agroindustrial, preservándose el cauce del arroyo ya que su vegetación es inexistente por tratarse de suelo agrícola.
C2, C5, C6	Para el 2015, se hará una evaluación y conocimiento de los parámetros poblacionales por especies de interés, el establecimiento de las metas y objetivos poblacionales regionalmente y los criterios de la toma de decisiones para su aprovechamiento.	El proyecto no se contrapone con la Aptitud, ya que no existe arbolado natural salvo del arroyo 300m al oriente y en los lotes, independientemente que el predio, fue disturbado previo a la selección de sitio para el uso agrícola. Aun así habrá un programa de ahuyentamiento.
D4	Conservación de 1'821,545 ha de ecosistema de desierto para la protección de las especies de flora y fauna asociadas a este ecosistema, así como la protección de 12 especies de mamíferos y reptiles nativos del desierto sonorense para el 2030.	

F2	Para el 2017 el gobierno estatal deberá desarrollar e implementar un sistema estatal para el monitoreo de los recursos forestales maderables (madera y leña) y no maderables (chiltepín y tierra de monte). El servicio estatal forestal será el responsable de este sistema, que deberá aprovechar la información generada por el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, llevado a cabo por la CONAFOR. La información generada por este inventario permitirá sentar las líneas base sobre las existencias de los recursos forestales maderables, así como determinar las zonas degradadas en las que deberán implementarse actividades de restauración. Si bien esta es responsabilidad de CONAFOR, las instancias académicas y prestadores de servicios forestales juegan un papel importante en el cumplimiento de esta actividad.	El proyecto es congruente con la presente aptitud, promoviendo la restauración de suelos a la alta productividad, produciendo potencializadores de suelo. El predio realizaba un uso de suelo agrícola de riego y disturbado con antelación; no se desarrollará actividades para la explotación de madera o leña o no maderables, al contrario, se pretende desarrollar insumos básicos para la alta productividad de suelos agrícolas.
M	Para el 2017 las asociaciones mineras gestionan normas específicas para reducir los impactos negativos de la actividad minera en el ambiente y su afectación a otros sectores ante SEMARNAT e instancias apropiadas. **No Aplica.**	
T3	Elaboración de un Plan Rector para el 2030 que incremente el PIBE del sector turismo a un 15%, a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales del estado en actividades de turismo alternativo.	En este caso el destino que se propone, es el de instalación Agroindustrial.

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA	VINCULACION CON EL PROYECTO APROV. EDÁFICO
CRE 01	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de humedales por cambios de uso de suelo.	No Aplica al proyecto, dado que el cambio de uso de suelo, ya fue realizado. Y si la preservación del Río San Miguel que provee a la presa ALR y su Área Ecológica Protegida.
CRE-06 **CRE-08**	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de ecosistemas por cambios de uso de suelo. Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	El Proyecto Aprovechamiento edáfico, pretende generar insumos, para restaurar suelos degradados. Desafortunadamente el predio, no contiene vegetación ni fauna alguna que brinde servicios ambientales.
CRE-17	Aplicación de buenas prácticas de manejo agrícola y programas de restauración por salinidad.	No Aplica. El proyecto, no pretende dar uso al suelo con actividades agrícolas, más si producir minerales solubles como insumos para la funcionalidad de suelos degradados.
CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos	No Aplica. El Agua superficial, seguirá su curso hacia la presa ALR., y el predio contará con la concesión de aguas subterráneas, para uso en el proceso de lixiviación de suelo, dentro de piletas.
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético.	No Aplica. El proyecto no pretende desarrollar esa actividad.

Publicación: Boletín Oficial GOB EDO SON 21 May 2015. El Proyecto Industrial, no se contrapone a la Aptitud, Lineamientos y Criterios de Regulación Ecológica ni la estrategia ecológica de la UGA 500-0/01.

Ante estos criterios, el Proyecto Aprovechamiento Edáfico, mediante procesos de lixiviación para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo, no se contrapone, más es compatible en algunos CRE con el POET-SON, e integra los criterios ecológicos, políticas y estrategias enmarcadas en el Ordenamiento en referencia, siendo vinculante la Actividad propuesta.

Tabla III. 2. Plano de Uso de reservas y destinos de suelo. Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Hermosillo, Son.

La urbanización que ya alcanzó al polígono de estudio de 0.9620 ha, está tipificado de uso Reserva habitacional condicionada, implica un uso común de diversas áreas con fines diversos, todos ligados a las actividades humanas, en busca de mejor calidad de vida y que, de ninguna manera, está ligado a los terrenos inalterados, pues contrariamente presentan el mayor disturbio, considerándose que para el crecimiento de la franja urbanizable pueda ser ordenado, solo corresponde a la autoridad municipal regularlo, como es el Dictamen de Uso de Suelo CIDUE/ACR/en función de la necesidad de tierra para asentamientos y actividades agropecuarias.

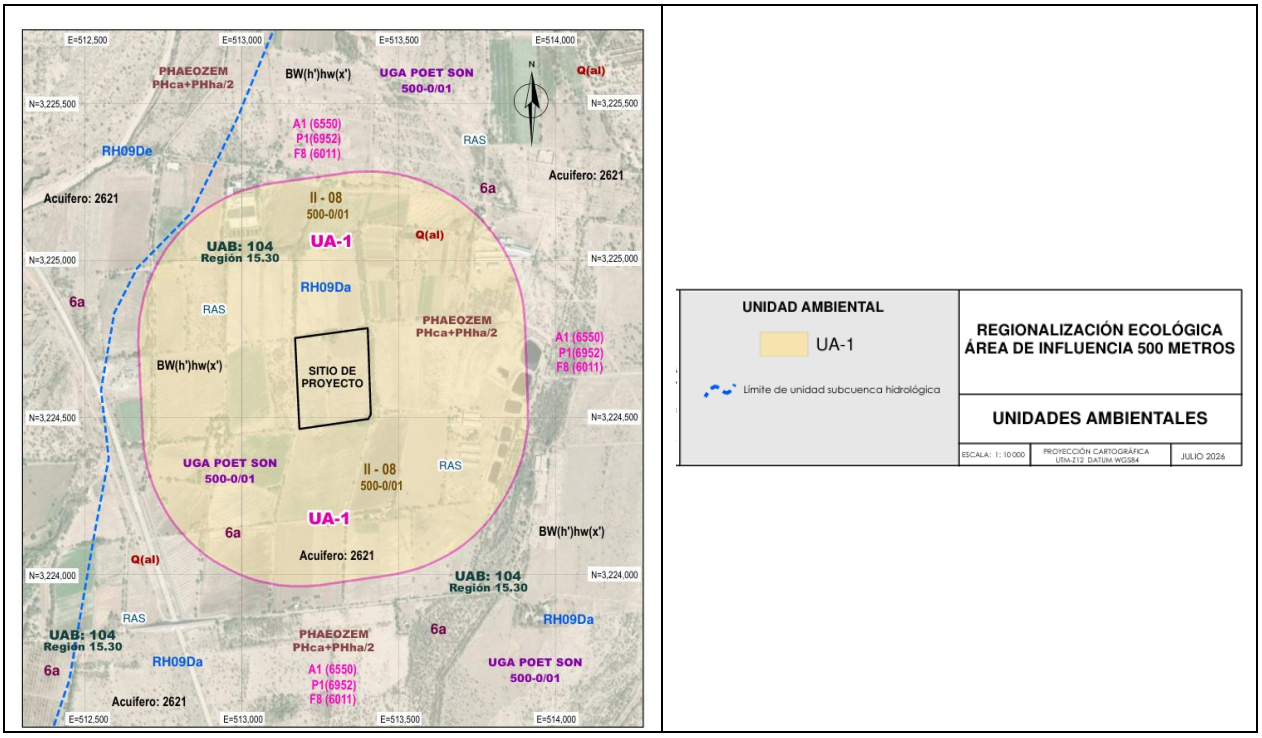


Figura 7. Localización del "Proyecto Aprovechamiento edáfico " Regionalización ecológica UA-1 única.

I.6.2.- Vinculación con las normas oficiales mexicanas aplicables

Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades de explotación y beneficio, de conformidad con los supuestos previstos por las siguientes normas, presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis del mismo, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente (de conformidad con el párrafo tercero del numeral 1. Objetivo y Campo de Aplicación del DOF marzo 13 de 2012, donde se declara la obligatoriedad).

Esta norma vincula, algunas otras normas de observancia general para todos los sectores, razón por la que se aplican al presente proyecto, principalmente en lo referente a la protección de aire, agua, suelo y residuos peligrosos.

De las normas que se encuentran relacionadas con el sector Industrial se pueden citar aquellas relacionadas con las etapas de Operación y Mantenimiento y en las que se establecen los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustibles y que se utilizará para la propulsión de maquinaria y equipo, así como los referentes a las condiciones que deben reunir los almacenes temporales de residuos peligrosos en la etapa de preparación, construcción, operación mantenimiento y abandono.

Tabla 7. Normas ambientales aplicables al proyecto

Parámetro Ambiental	Normatividad Ambiental Aplicable	Campo de Aplicación de la NOM vs Proyecto.
AIRE	NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Dado que en el proyecto se utilizarán vehículos de transporte, nos aplica esta NOM en las etapas de preparación, construcción y abandono, siendo el Programa de Mantenimiento Preventivo dentro del PVA estos servicios cada 5000km en talleres especializados.
	NOM-044-ECOL-1993.Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg., equipadas con este tipo de motores.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y capacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustibles y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos; dado que las máquinas perforadoras, requeridas para realizar el en la preparación, construcción y abandono caen dentro del campo de aplicación de esta NOM, la hemos incluido, siendo el mantenimiento de las máquinas algunas veces en campo, sometiéndose al Programa de Mantenimiento Preventivo y Manejo de Residuos Peligrosos en el Almacén temporal por parte de la Promovente o Contratista.
	NOM-045-SEMARNAT-1996. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Ambos vehículos y maquinaria son sometidos al Programa de Mantenimiento Preventivo de conformidad a Bitácoras de Operación del PVA.
	NOM-024-SSA1-2014. PST. que establece los requisitos para el etiquetado e información comercial de productos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos para el consumidor final en México.	El ambiente laboral, requiere que exista esta medición de emisiones al ambiente, para protección del personal.
	NOM-025-SSA1-1993. Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentra-ción de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación	El ambiente laboral, requiere que exista esta medición de emisiones al ambiente, para protección del personal.

SUELO	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Dado que pueden existir accidentes esporádicos por derrames de grasas o aceites en las tres etapas citadas, su aplicación le compete a la Promovente, con la supervisión del responsable ambiental.
	NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta NOM, se aplica en el Almacén Temporal en todas las etapas y corre a cargo de la empresa contratista, siendo de aplicación para nuestro Proyecto.
	NOM-155-SEMARNAT-2007 Que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales de oro y plata	Norma con la que se construyó las celdas de lixiviación del Proyecto.

AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	NOM-001-SEMARNAT-1996	**-Establece** los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales al ambiente con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los sistemas de monitoreo del agua subterránea a través del pozo de observación aguas debajo de las Celdas de Lixiviación.

RUIDO	NOM-080-ECOL-1994 Límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. El pull vehicular es menor de cuatro años y las máquinas son las únicas que generan ruido puntual, restringiéndose a dos turnos (diurno) en las dos etapas citadas.
FLORA Y FAUNA	N/A en Parcela, Planta y Celdas de Lixiviación	Disturbio preexistente: Usoa actual agrícola.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA

II.1- NATURALEZA DEL PROYECTO

A fin de definir el Área de Estudio o Sistema Ambiental (SA) donde se pretende construir el proyecto **Aprovechamiento edáfico La Victoria**, se analizaron los componentes físicos, bióticos y sociales en la zona; posteriormente, y tomando como referencia la dimensión del proyecto y la interacción de este con dichos componentes, se procedió a delimitar el SA o área de Estudio.

Los criterios que se tomaron para delimitar el SA con relación a la ubicación del proyecto son de carácter: a) social-económico, dado que en el área del proyecto ya existen actividades afines b) al mismo tiempo hay una demanda del producto de desarrollo inmobiliario y campestre en el municipio de Hermosillo, cuya localidad de San Pedro se encuentra el Proyecto; y c) sistémico natural, ya que por la parte donde se ubica el proyecto se tomó como límite del Sistema Ambiental (SA) la delimitada convergencia de envolventes de factores ambientales que inciden dentro del proyecto, denominándole a ese **Sistema Ambiental "Aprovechamiento edáfico La Victoria"** (Ver figura IV.2.0 y IV 2.1).

En general, la justificación de los criterios utilizados para delimitar el SA es la siguiente:

- Localidades poblacionales. - se consideraron algunas poblaciones, como San Pedro, La Victoria y localidades al norte de Hermosillo, Sonora; ya que estas serán influenciadas por las acciones del proyecto, además de la dinámica socioeconómica integrada entre estas poblaciones y el proyecto directamente.
- Factores ambientales y sus envolventes. - representan la dinámica y distribución de Provincia y subprovincia fisiográfica, geomorfología, clima, hidrología superficial y subterránea, en combinación con el suelo, uso del suelo y vegetación al igual que sus usos potenciales, mantienen procesos biológicos, los que pueden verse afectados de alguna manera por las actividades del proyecto.
- La integración de Ordenamientos federales, estatales y municipales que regulan en materia ecológica el territorio donde se ubica el proyecto, son vinculantes y a la vez no se contrapone con el desarrollo de la **Aprovechamiento edáfico La Victoria**.

Con base a lo anterior, se determina que el **Sistema Ambiental (SA)** será de 78.989458 ha., de superficie que comprenden 3 Unidades Ambientales, de las que el proyecto cae dentro de la UA-1. El área del Proyecto "**Aprovechamiento edáfico La Victoria** representando el 17.88% de la UA-1 con una extensión de **11.9307ha**, abarca el 15.20% del Sistema Ambiental.

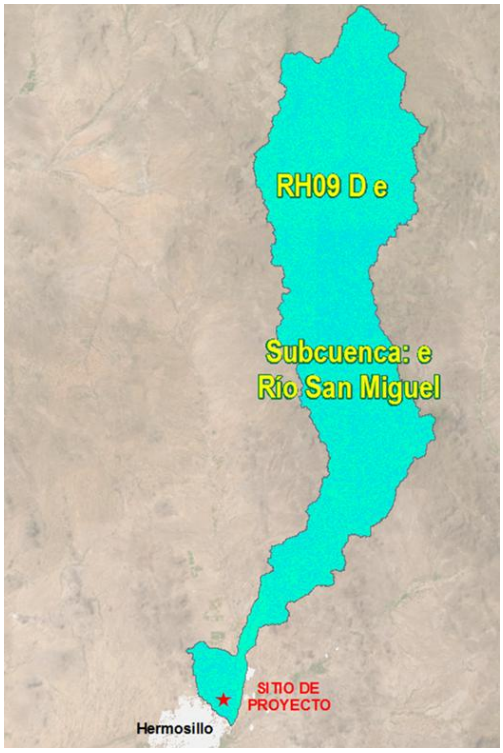


Figura IV.1 Ubicación del proyecto con respecto a la Subcuenca RH09De Sonora Sur Río Sonora/Río San Miguel/ Presa Abelardo L. Rodríguez.

Figura IV.2.0. - Delimitación del Sistema Ambiental (SA) con las 4 UA y Área del Proyecto.

ORDENAMIENTOS VINCULADOS AL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO EDÁFICO MEDIANTE PROCESO DE LIXIVIACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DE FERTILIZANTES O MEJORADORES DE SUELO
EJIDO LA VICTORIA, MPIO. HERMOSILLO, SONORA

:AMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (UNIDADES BIOFISICAS AMBIENTALES)																POET SONORA		
REGION-UAB	POLITICA	AAP NOM	RECTOR	RECTOR	COADYUVAN-TES	ASOCIADOS	OTROS SECTORES	POB 2010	REG INDIGENA	ZFA PORC	EDO ACTUAL	CTO PLAZO 2010	MED PLAZO 2015	LARGO PLAZO 2020	ESTRATEG	CVE UGA	APTITUD	LINEAMIENTO
15.32 104 SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES ORIENTALES	15 APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	4 BAJA	32	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	GANADERIA - MINERIA	FORESTAL	AGRICULTURA	994,504	MAYO-YAQUI	21.08382	INESTABLE	INESTABLE A CRITICO	CRITICO	CRITICO A MUY CRITICO	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44	**500-0/01 Llanura Aluvial**	A1 C2 C5 C6 D4 F2 M T3	Aprovechamiento sustentable de la algacultura; cacería de especies de desierto; conservación de ecosistemas desérticos; forestal no maderable, minería y turismo alternativo de aventura
El proyecto Aprovechamiento edáfico mediante procesos de lixiviación para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo, abarca una superficie de 0.9620ha (14.4% del predio 6.6740ha. El proyecto, se rige por los dos Ordenamientos ecológicos a nivel fereral OPEGT y a nivel Estatal POETSON, pretendiendo ser vinculatorio con las Politica samb ientales, Aptitudes, del sector rector y coadyuvantes, así con los lineamientos yu CRE de cada Ordenamiento, en el marco de cada una de sus atribuciones, sin contravenir con la funcionalidad del ecosistema, ni lineamientos.																	

SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO APROVECHAMIENTO EDÁFICO MEDIANTE PROCESOS DE LIXIVIACIÓN, PAR AOBTENER FERTILIZANTES O MEJORADORES DE SUELO, EN EL EJIDO LA VICTORIA, MPIO. HERMOSILLO, SONORA.

FISIOGRAFÍA		CLIMA		SUELOS	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA-ACUÍFERO			GEOLOGÍA	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE 7	USO POTENCIAL DEL SUELO			UNIDAD AMBIENTAL	
PROVINCIA/ SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLIMA TIPO-REGIMEN		TIPOS DE SUELO	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	UNIDAD GEOHIDROLOGICA	2621 MESA DEL SERI-LA VICTORIA	CLAVE GEOLOGIA	CVE DE VEGETACIÓN	POTENCIAL AGRICOLA	POTENCIAL PECUARIO	POTENCIAL FORESTAL	UA	HECTAREAS
II Llanura Sonorense **8** Sierras y Llanuras Sonorenses	**402-0/01** Bajada Bajada con lomerío	**BW(h')hw(x')** **Muy seco semicálido** Semicálido, temperaturas medias, anual 18° ≤ 22 °C y del mes más frío < 18 °C	Régimen de lluvia de verano. El porcentaje de lluvia invernal correspondiente a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.	PRca+PHha/2 PHAEOZEM calcárico + PHAEOZEM hápl ico Textura Media, sin Superfice Rudicva	**RH08Da** RH SONORA SUR R. SONORA R. Sonora-Hermosillo CERRADA Drena RH09DI	**6A** Material no consolidado con rendimiento alto > **40** lps	26 SONORA REG 2 NOROESTE **2621 MESA DEL SERI-LA VICTORIA** REC MEDIA: 73 DESCARG NAT: 16 VOL. DEMANDA: 120 VCAS 31 MA: 101.042344 DAS 31 MA: 0 DEFICIT 3: 0 CONDICION: **DEFICIT**	**Q(al)** Suelo Aluvial Cenozoico/ Cuaternario	**RAS** Agricultura de riego anual y semipermanente	APTO **A1 (6550)** TIERRAS APTAS PARA AGRICULTURA MECANIZADA CONTINUA DES. CULTIV: ALTA LABRANZA: ALTA	APTO **P1(6952)** TIERRAS APTAS PARA EL DESARROLLO DE PRADERAS CULTIVADAS, ACTUALMENTE EN USO AGRICOLA FUENTE DE FORRAJE: PRADERA CULTIVADA MET. LABRANZA: MECANIZADA COB. VEGET: AGRICOLA DES. SPP FORRAJERAS: ALTA MOV. DE GANADO: ALTA COND. DE LA VEGET: BAJA	NO APTO **FB(6011)** PRODUCTO FORESTAL: NA COND DE LA VEGET: NULA POSIBILIDAD DE EXTRACCIÓN: NA	UA-1	**6.674 1.93% del SA**
El proyecto de Aprovechamiento edáfico mediante procesos de lixiviación para obtener fertilizantes o mejoradores de suelo, abarca una superficie de 0.9620 ha, comprendiendo el 14.4% del predio y la Unidad Ambiental Única UA-1. El proyecto se encuentra dentro de una envolvente homologada de solo un parámetro ambiental , simplificando la evaluación así como su descripción dentro del IP, prácticamente se generaran afectaciones puntuales en la preparación del terreno, no habrá remoción y se utilizará mínimanete el agua para compactar el suelo, el agua será abastecida mediante concesión, la utilización de materiales metálicos (chatarra), se lixiviaran con ácido sulfurico, para extraer soluciones minerales como fertilizante o mejorador de suelo, no habra descargas al ambiente del proceso, y las aguas residuales sanitarias, se colocaran fosas sépticas con mantenimiento por un proveedor de nonformidad a la NOM-006-conagua.1996. El uso de gas natural, reducira las emisiones o GDI. El proyecto compacto, le dará un mejor uso de suelo, al sitio, sin poner en riesgo la vulnerabilidad del ecosistema o algún factor ambiental. SUPERFICIE DEL SA: 346.005680 Ha.													Total	**6.6740**

Tabla IV. 1.- Unidad Ambiental UA-1 del proyecto Aprovechamiento edáfico La Victoria (6.6740 ha).

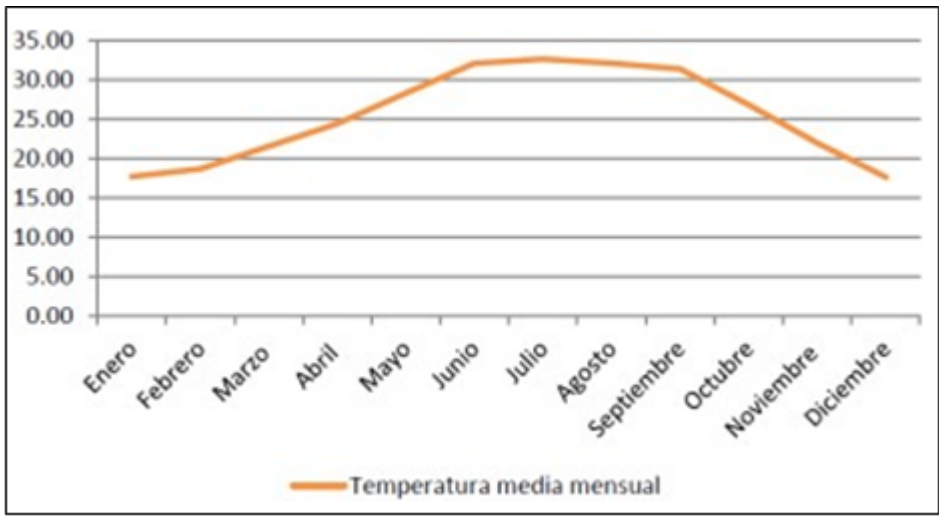
Tipos de Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), mostrado en las cartas de Climas de INEGI el sistema ambiental está representado por el clima en la zona del proyecto es del tipo BW (h') hw (x'), el cual corresponde a un tipo de climas muy secos (BW), con lluvias de verano, invierno y escasas todo el año. Con Subtipos muy secos, muy cálidos y cálidos, con lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal mayor a 10.2, cálido. El SA representa los 500m de radio de las Zonas Vulnerables.

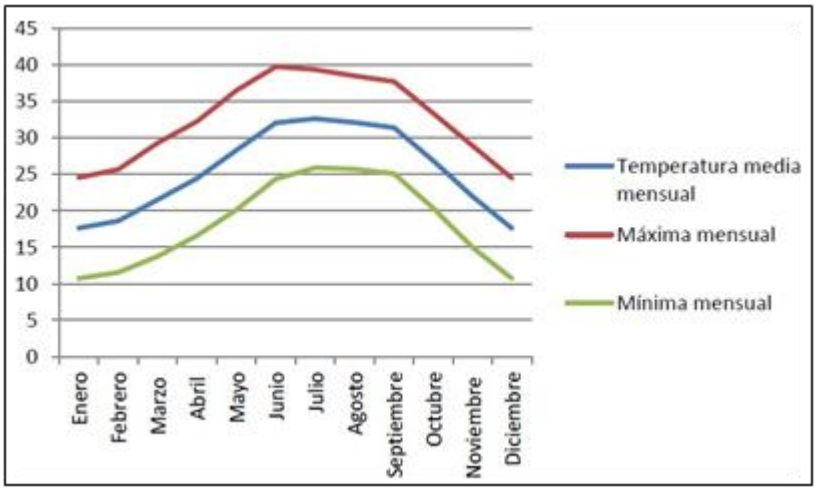
Temperatura

La temperatura del área de estudio se evaluó con base en los registros de la estación climatológica 26139 Hermosillo; ubicada dentro del municipio del mismo nombre, en las coordenadas UTM 2886595.62 y 503333.15. Cuenta con una base de datos que va de 1966 a 2010; lo que representa 44 años de registros climatológicos. Para los años de 2010 a 2012 se utilizó la información de la estación meteorológica 761600 Hermosillo con las coordenadas UTM 503888.93 este y 3216844.93 norte.

La siguiente gráfica exhibe el rango de temperatura media mensual en la estación Hermosillo, con variaciones que
van de los 17˚ hasta los 34˚C.

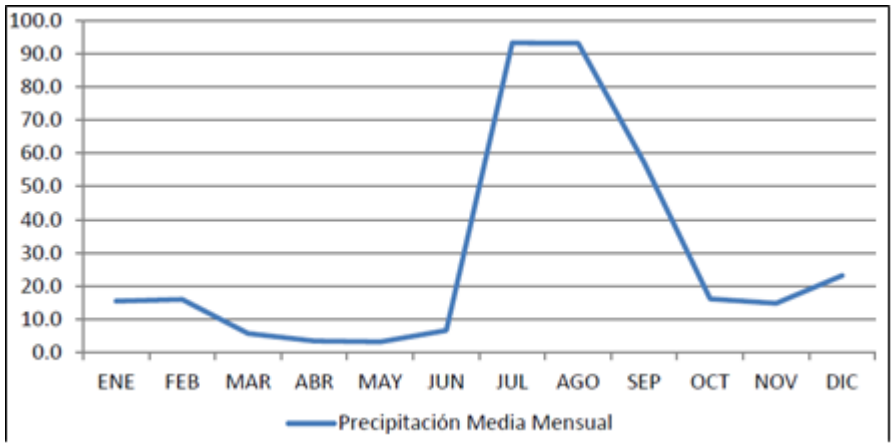


Tomado de la Tabla con temperatura media mensual, donde se puede apreciar también la temperatura media anual, máximas, mínimas, sumas y promedios mensuales; la gráfica que muestra el comportamiento de las normales climatológicas para las estaciones mencionadas



Precipitación

La precipitación significativa se presenta en los meses de julio a septiembre, con rangos de 40 a 93 milímetros. También se presentan precipitaciones en los meses de noviembre a febrero, debido al tipo de lluvias denominadas regionalmente como “las equipatas de invierno”. Tomada de los registros de Precipitación Media Mensual para la estación Hermosillo, en un tiempo de observación de 46 años



b) Geomorfología y Geología.

1.1. Geomorfología

Geología Regional

Tomando en cuenta la información de la carta H1208 geológico-minera del Servicio Geológico Mexicano (SGM) y la carta geológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); se encontró que la zona del proyecto se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Sonorense y en la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses.

Afloran rocas con edades que varían del Precámbrico al Holoceno. Las rocas más antiguas están representadas por un complejo metamórfico del Proterozoico inferior, que constituyen el basamento cristalino de la región; consiste en esquistos, gneises, cuarcitas y anfibolitas. Los rasgos fisiográficos más característicos de la zona los constituyen Sierras compuestas en su gran mayoría por rocas sedimentarias e ígneas, además se caracterizan por tener una orientación preferente (Norte-Sur) y separadas por grandes valles.

La secuencia paleozoica que sobreyace discordantemente consiste principalmente de calizas y areniscas depositadas en un ambiente de plataforma. Sus afloramientos se agrupan en dos franjas; la primera con orientación NW-SE se extiende desde el poblado El Saucito hasta la ciudad de Hermosillo; la segunda franja tiene una orientación norte-sur y se extiende desde el oriente del poblado de Carbó hasta el rancho Las Norias al oriente de Hermosillo.

Las rocas mesozoicas que sobreyacen discordantemente están representadas por rocas con edades que van desde el Tríasico medio al Cretásico superior. El Triásico medio está representado principalmente por areniscas y calizas. El Jurásico inferior sobreyace discordantemente y está representado por dos secuencias una volcanosedimentaria constituida por andesitas y areniscas y otra sedimentaria representada por areniscas y calizas al noroeste de Hermosillo. Sobreyaciendo discordantemente aflora una secuencia de calizas, areniscas, limolitas y conglomerados en la base.

Durante el Cretásico superior-Eoceno las rocas preexistentes fueron afectadas por una serie de intrusiones, representadas por granitos-granodioritas, mezogranitos, dioritas-granodioritas, pórfidos riolíticos, granitos de carácter peraluminoso con moscovita primaria y pórfidos cuarzomonzoníticos y andesíticos que forman parte de los intrusivos laramídicos.

Durante el Oligoceno se deposita discordantemente sobre las unidades eocénicas, rocas andesíticas y Sobreyaciendo concordante a éstas, aflora una secuencia volcánica de toba riolítica y riolita distribuida en forma aislada en algunos sectores.

En el Mioceno durante el evento distensivo y a causa de la erosión de los bloques levantados, se deposita una alternancia de conglomerados polimícticos, areniscas y escasos lentes de basalto, como Formación Baúcarit, que aflora con poco basculamiento en varias localidades. Esta formación sobreyace en discordancia a las rocas volcánicas del Terciario, a la secuencia volcanosedimentaria del Cretácico y a las rocas intrusivas laramídicas; se encuentra parcialmente cubierta al oriente de Hermosillo por flujos de basalto y tobas riolíticas de edad Terciario tardío. Finalmente se tienen conglomerados polimícticos mal consolidados, así como depósitos aluviales de edad cuaternaria que cubren a la Formación Baúcarit.

Geología

La ciudad de Hermosillo está ubicada en una planicie de sedimentos cuaternarios; gravas, arenas, limos y arcillas. Dicha planicie se encuentra enmarcada por diversos afloramientos cuyas edades varían desde el paleozoico al reciente.

La geología sobre el área de Hermosillo levantada por el Instituto de Geología de la UNAM describe cuatro unidades del Cuaternario:

1. Conglomerados mal clasificados en una matriz arenosa con cementante calcáreo
2. Arenas, gravas y limos
3. Arcillas y arenas

4. Depósitos de talud.

El análisis de cada una de estas unidades, en referencia al área de proyecto, concluye que el aluvión corresponde a arenas, gravas y limos, los cuales son producto de la erosión de las sierras que se encuentran en los alrededores y de materiales acarreados por los arroyos. La composición de estos sedimentos es variable, conteniendo partículas y fragmentos de rocas principalmente volcánicas y sedimentarias.

La configuración que presenta actualmente el relieve de la ciudad de Hermosillo lo originó un proceso de fallamiento normal durante el evento tectónico conocido como “Basin and Range” cuya edad es del Mioceno tardío, Chaulot Talmot (1984). La morfología está representada de manera general por un conjunto de montañas muy complejas orientadas de manera casi paralela, a las cuales las separa una serie de valles cuyo origen es tectónico, los cuales se encuentran en una etapa de rejuvenecimiento evidenciada por cambios en los aportes de sedimentos, cambios en las direcciones de corrientes de aguas, erosión de depósitos recientes, la presencia de terrazas aluviales, truncamientos de drenajes naturales los cuales tienden a formar nuevas salidas para el paso del agua.

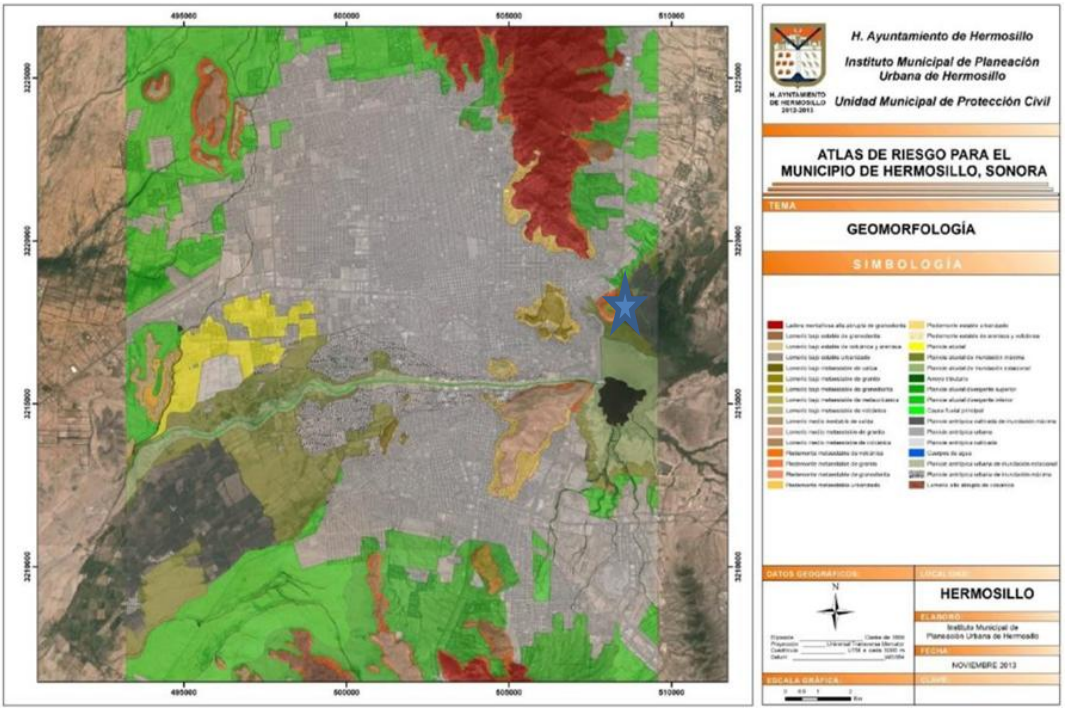
Las rocas graníticas como las que se encuentran en la Sierra El Bachoco, en los Cerros El Coloso, El Mariachi, La Cementera, presentan una morfología en forma de escarpes pronunciados con pendientes muy altas, además de algunas estructuras en forma dómica muy características en este tipo de rocas.
De manera general las unidades geomorfológicas que hay en Hermosillo son: montañas altas, planicies extensas, lomeríos y un valle principal que corre por la parte central de la zona, formado por el cauce del Río Sonora, antes de la construcción de la presa Abelardo Rodríguez.

En la mayor parte de la zona urbana predomina una planicie aluvial y de pie de monte con elevaciones menores y el relieve está compuesto por sedimentos aluviales además de sedimentos producidos por la erosión.

Las pendientes del área varían entre 0 y 30 %, con una pendiente promedio entre 0 y 5 %, las zonas de pendiente más bajan cubren la mayor parte de la zona urbana, hacia los Cerros o Sierras podemos encontrarnos pendientes mayores a los 30° mientras que en zonas en las cuales se localizan asentamientos humanos las pendientes son más bajas variando de 0° a 10°. En la mayor parte del área el contacto entre Sierras y valles es muy marcado.

Las principales elevaciones se localizan en la Sierra El Bachoco y fluctúan entre 650 y 690 m.s.n.m. Algunos Cerros como La Cementera presentan elevaciones máximas entre 400 m y 450 m, el Cerro La Campana entre 350 m y 400 m, el Coloso y El Mariachi varían entre 300 m y 350 m.s.n.m. El resto de los Otros Cerros tienen elevaciones promedio de 250 m.s.n.m. Las orientaciones preferentes de Sierras y Cerros varían entre 20°NW y 10°NE.

Específicamente en el sitio del proyecto se encuentra en una Planicie Antrópica Urbana denominada Planicie aluvial divergente inferior (Atlas de Riesgo de Hermosillo, 2014 Área del proyecto).

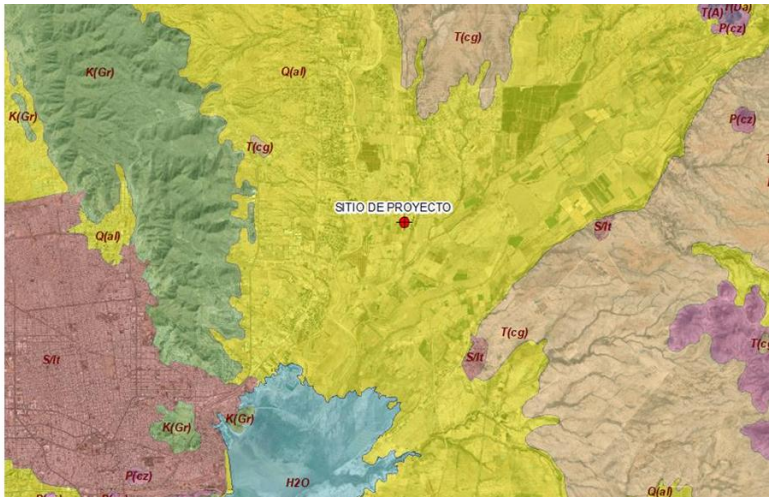


Aluvial: Es el tipo geológico donde se localiza el proyecto. Cubre el 100% de la superficie total del predio. Pertenecen al Cenozoico. Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.).

Estratigrafía

A continuación, se hace una breve descripción de las unidades geológicas que se encuentran en el área de la más antigua a la más reciente:

Cretácico. Las rocas aflorantes, son básicamente Graníticas, que se desarrollan desde la porción central hacia el oeste del estado de Sonora. El Cretácico está representado por una secuencia de rocas volcánicas constituida por derrames de andesitas, tobas y conglomerados, que Dumble designó con el nombre de Formación Lista Blanca. Por similitud litológica con la Formación El Palmar y por su posición estratigráfica, se les asigna una edad correspondiente al Cretácico Inferior.



Carta Geológica 1:250, 000. INEGI.

Aun cuando son derrames masivos fracturados, el sistema no tiene intercomunicación, por lo que carecen de importancia geohidrológica.

Conglomerado Báucarit.

Esta unidad sedimentaria de edad terciaria fue identificada por Dumble quien las describió originalmente como una alternancia de areniscas y conglomerados. En su parte basal consiste de conglomerado de clásticos de rocas volcánicas: andesitas, riolitas y granitos; su parte media está conformada por una alternancia de arenas gruesas y limos de color café rosado en capas delgadas y estructura laminar; la parte superior consiste de un conglomerado color café rojizo, compuesto de clásticos redondeados de origen volcánico embebidos en una matriz arenosa.

Se encuentra diseminado ampliamente en todo el acuífero, tanto en el valle como hacia los flancos de la sierra que lo delimitan. Por su posición estratigráfica se le asigna una edad correspondiente al Eoceno-Oligoceno

Cuaternario. Este período está representado por sedimentos no consolidados compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas, distribuidos en toda la zona, principalmente en la planicie. Se encuentran ampliamente distribuidos, ya que se corresponden en las zonas de inundación de los principales ríos, ocupando las porciones donde se encuentra el mayor número de captaciones.

Presentan buena permeabilidad por lo que funcionan como transmisores de agua hacia estratos más profundos y un buen acuífero bajo el nivel de saturación.

c) Suelos

El área donde se ubica el proyecto es una de las zonas urbanas, el tipo de suelo que presenta es Regosol aridico y Cambisol aridico, con textura gruesa. Ver plano edafológico en **anexo 6**.

Las características de los suelos es la siguiente:

Regosoles

Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formacioón por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.
Regosol arénico. Con una textura arenosa-franca fina o más gruesa en la totalidad de los primeros 50 cm.

Cambisoles

Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

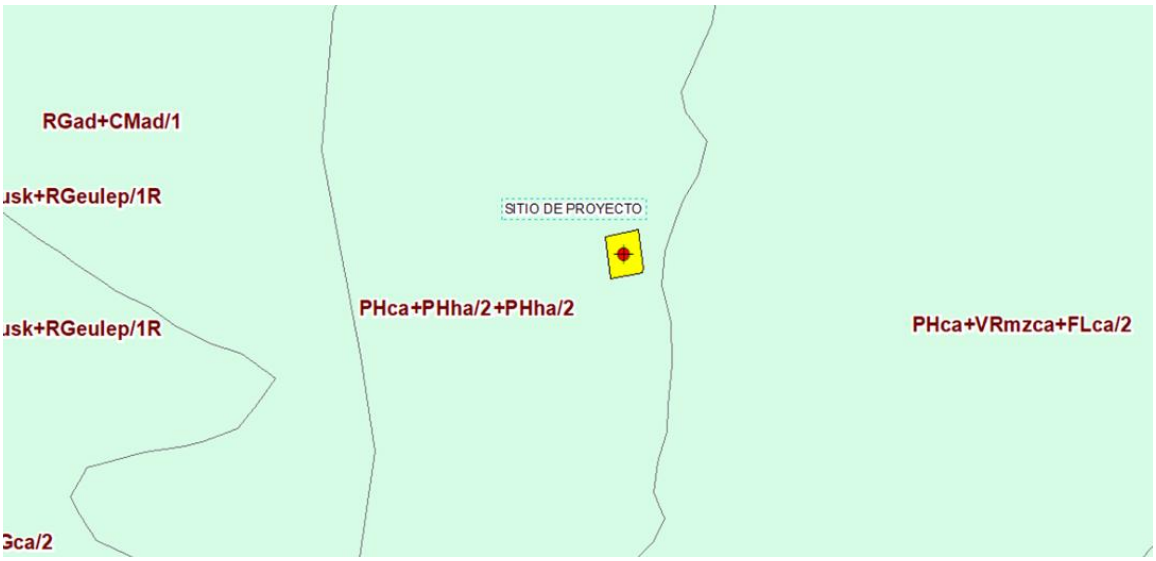
El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o piscícola.



Carta Edafológica. Escala 1: 250, 000 INEGI.

Tipos y Grados de Erosión de suelo en la subcuenca Río San Miguel.

El grado de erosión según CONAFOR en la subcuenca es el siguiente**:**

GRADO	AREA (has)	%
LEVE	212.5017	83.52
MODERADA	47.9123	16.48

Tipo y grados de erosión presentes y causas que la originan

Los tipos y grados de erosión que presenta esta cuenca son principalmente de forma no apreciable. En estos las causas pueden ser geomorfológicas y antropogénicas, como se muestra en el siguiente recuadro:

CAUSA GEOMORFOLOGICA	GRADOS DE EROSION					TOTALES
	EXTREMA	FUERTE	LEVE	MODERADA	SUELO ESTABLE	
ALUVIAL	N.D.	N.D.	67.0724	N.D.	N.D.	**67.0724**
COLUVIO-ALUVIAL	N.D.	N.D.	0,00	13.2345	N.D.	**13.2345**
TOTALES			67.0724	13.2345		**80.3069**

N.D.= No Determinado

En ambos tipos, la causa antropogénica es el de caminos y carreteras que cruzan por el área sujeta a este estudio.

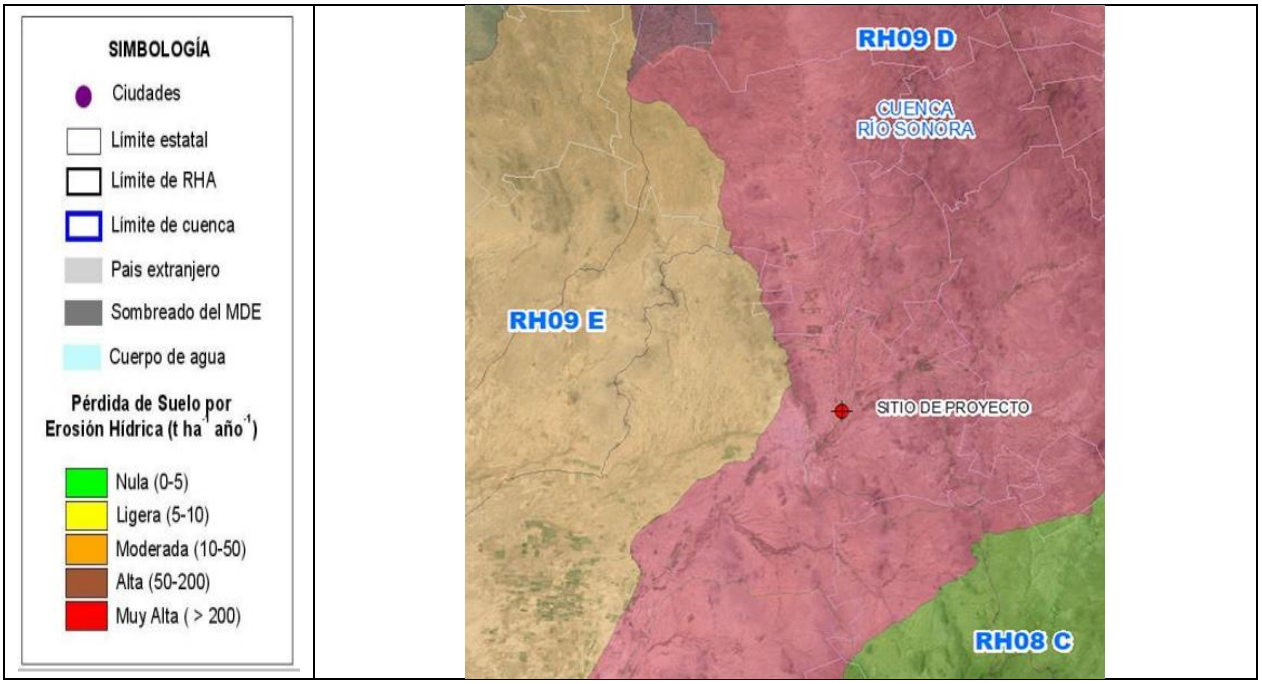
d) Hidrología superficial y subterránea

La cuenca presenta un área de captación de 939,879.45 ha. Del total de la superficie se encontró

que el mayor porcentaje, 58.33%, presenta una erosión nula, el resto presenta algún grado de erosión. De esta superficie con erosión, el 8.99% presenta una erosión ligera, el 20.03% presenta tasas de erosión entre 10 y 50 t ha-1 año-1. El 11.57% presenta tasas de erosión entre 50 y 200 t ha-1año-1. Con erosión muy alta, que corresponde a tasas mayores de 200 t ha-1año-1se encuentra el 1.08%

Considerando una pérdida de suelo media por cada clase de erosión y una densidad aparente promedio de 1.5 t m-3, se estima que la producción de sedimentos potencial de la cuenca asciende a 15.5208 Mm3.Se mencionó que no todo el sedimento que “sale” de la parcela llega al embalse debido a que durante el proceso de transporte, el suelo perdido se sedimenta o deposita en canales, áreas planas, bordos, etc., por tanto, para este caso se ha estimado que a la presa están llegando un promedio aproximado de 4.6563 Mm3 de suelo.

Esta presa se encuentra en el municipio de Hermosillo, su cuenca de captación está delimitada por las Sierras de Aconchi y Cucurpe en el extremo este y noreste; los poblados importantes que se encuentran en la cuenca son las cabeceras municipales de San Miguel de Horcasitas, Rayón, Opodepe y Carbó. En el Cuadro siguiente se muestra la superficie por rango de erosión para el 2006 y la esperada al 2025 en caso de tenerse una recuperación forestal y la Figura anterior presenta la ubicación de la presa y su cuenca de captación, así como la distribución de las clases de erosión.



Presa Abelardo L Rodríguez y erosión hídrica esperada para 2025, en su cuenca de captación.

Clase de erosión	Rango de pérdida de suelo por erosión hídrica (t ha^{-1} año^{-1})	Erosión 2006		Proyección al año 2025		
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Producción potencial de sedimentos (Mm³)
Nula	Menor de 5	548,234.73	58.33	548,335.98	58.34	0.2742
Ligera	5 a 10	84,522.69	8.99	89,975.61	9.57	0.1350
Moderada	10 a 50	188,177.58	20.02	193,284.63	20.56	1.1597
Alta	50 a 200	108,766.80	11.57	99,117.27	10.55	2.4779
Muy alta	Mayor de 200	10,177.65	1.08	9,165.96	0.98	0.3666
T o t a l		939,879.45	100.00	939,879.45	100.00	4.4134

Erosión hídrica y producción de sedimentos al año 2025, en la Presa Abelardo L Rodríguez.

La superficie de la cuenca de captación de la presa asciende a 939,897.45 ha. Solamente un porcentaje menor al 1% de la superficie de la cuenca presentará tasas superiores a 200 t ha- año-^{1}, en el 2025. El grueso de la superficie (88.47%) mantendrá tasas menores 50 t ha-1año-^{1}.

Para el 2006 se estimó una producción de sedimentos de la cuenca de 15.5208 Mm^{3} anuales. Considerando una pérdida de suelo media para cada rango de erosión y una densidad aparente de 1.5 tm–^{3}, se estima que la producción de sedimentos de la cuenca para el 2025 ascendería a 14.7114 Mm^{3}.

Tomando en cuenta que aproximadamente el 30% de los sedimentos podrían llegar al embalse, entonces, se estima que estarían entrando al mismo aproximadamente 4.4134 Mm^{3} de suelo cuadro anterior. Es decir, con la cubierta vegetal forestal se propiciaría que el 71.56% de los sedimentos permanezcan in situ y no se transportarían ya que además de haber menos suelo desprendido, hay menos escurrimientos superficiales

Material no consolidado con posibilidades bajas. Esta unidad se localiza dispersa en toda el área de descarga, los materiales que lo constituyen son conglomerados del Terciario y Cuaternario, que en ocasiones se en encuentran cementados. Presentan bajas posibilidades de constituir acuíferos de tipo libre. Se explota mediante norias que presentan niveles estáticos que oscilan entre 3 a 8 m.

Hidrología Subterránea

1.1. Comportamiento hidráulico

El nivel piezométrico en este acuífero es muy sensible a la recarga por lluvia o por infiltración a través del cauce del río Sonora, cuando se producen desfogues de la presa Rodolfo Félix Valdez (“El Molinito”).

Las corrientes principales en la zona son los ríos de régimen intermitente Sonora, Chiltepín y San Miguel de Horcasitas. Estas corrientes conducen agua durante la temporada de lluvias o cuando

reciben el deshielo una vez que ha pasado el invierno, favoreciendo de esta manera la recarga al acuífero mediante la infiltración de un volumen importante de agua. La regulación del escurrimiento sobre el río Sonora que se realiza por medio de la presa El Molinito, y posteriormente la extracción controlada para transferir esta agua hacia la presa Abelardo L. Rodríguez, utilizando el cauce de este río, ha incrementado la recarga al acuífero. De acuerdo con estimaciones del Organismo de Cuenca Noroeste, del volumen desfogado de la presa El Molinito, se infiltra entre un 70 y 85%, dependiendo de las condiciones climáticas, del caudal y tiempo de desfogue. Esto es posible debido a la alta permeabilidad de las arenas que conforman su lecho, del orden de los 360 m/d, según los resultados de prueba de permeabilidad tipo Lefranc realizadas en el año 1996.

Tipo de acuífero. Debido a los fenómenos tectónicos y estructurales que han dado origen a esta región, resulta inadecuado describir por separado a los diferentes horizontes acuíferos que conforman al acuífero, ya que estos obedecen a patrones de comportamiento local y están estrechamente relacionados unos con otros formando un mismo. Este sistema está constituido por varios horizontes de errática continuidad lateral y de muy variada permeabilidad (figura No.3), que están intercomunicados naturalmente a través de un flujo vertical descendente de agua y también a través de los pozos que tienen grandes columnas de tubería ranurada.

El acuífero es de tipo libre con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes irregulares de sedimentos arcillosos y/o rocas volcánicas interestratificadas. Su explotación se localiza en el cauce del río Sonora y arroyos tributarios, así como en la planicie de inundación. El lecho del río Sonora está conformado por arenas de alta permeabilidad.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)
La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

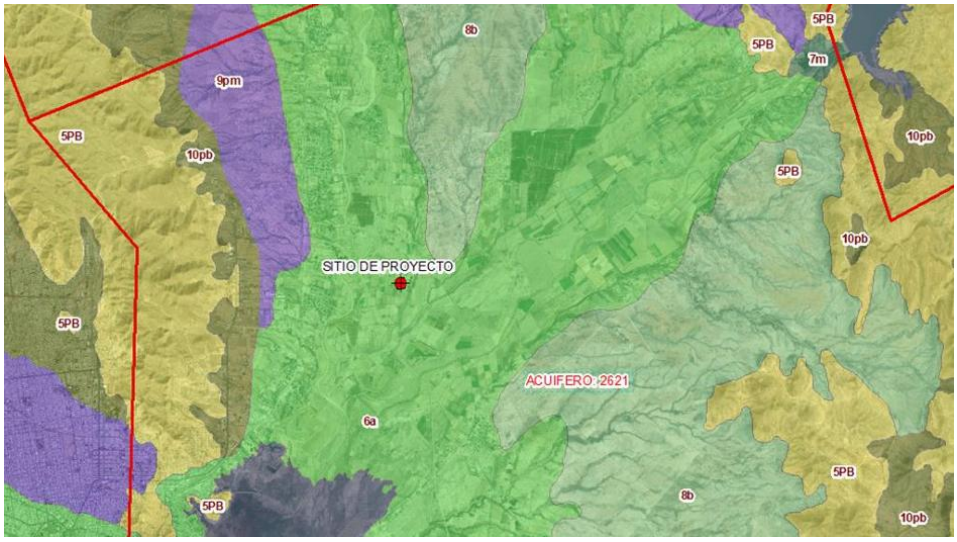
Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

DMA = R – DNC – VEAS

DMA = 73.0 – 16.0 – 104.626000

DMA = -47.626000 hm3/año.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 47,626,000 m3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. (CONAGUA. DIC 2020. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO MESA DEL SERI - LA VICTORIA (2621), ESTADO DE SONORA)



HIDROLOGIA SUBTERRANEA (UNIDADES GEOHIDROLOGICAS) 6a Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps ACUIFERO 2621 MESA DEL SERI-LA VICTORIA

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y vegetación versión digital (Conjunto de Datos Nacionales escala 1:250,000) de **INEGI**, la zona de proyecto "**Aprovechamiento edáfico La Victoria**" se distribuye un tipo de vegetación denominados: 1). - Mezquitall desértico según el mismo INEGI los describe de la siguiente manera:

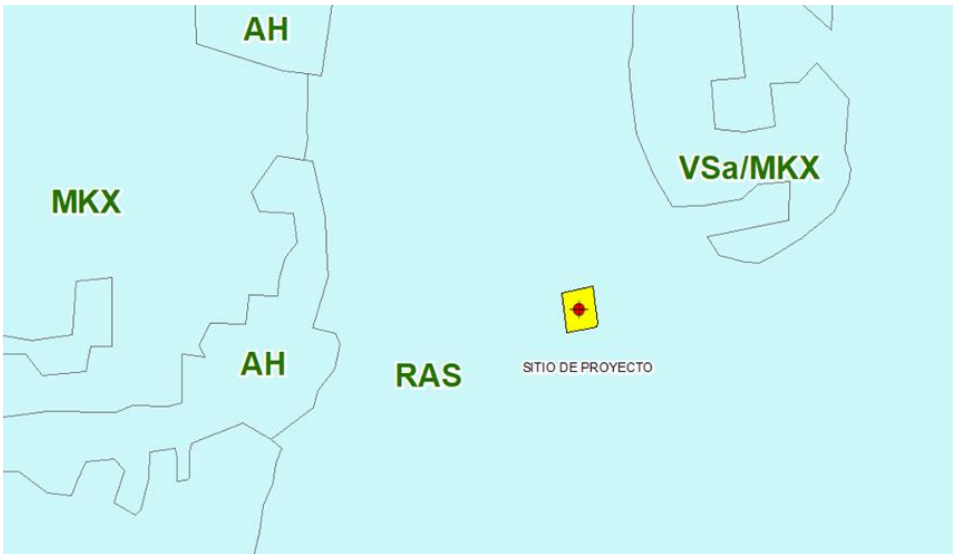
Matorral xerófilo. Representado por dos subtipos, el matorral montañoso y el matorral xerófilo subinerme. El matorral montañoso está constituido por especies de tallos carnosos y suculentos como son los torotes y las cactáceas. El matorral xerófilo subinerme se localiza fundamentalmente en las planicies, los lechos y las riberas de los arroyos; en este tipo de vegetación las herbáceas inermes dominan el estrato vegetal, constituido principalmente por hierba del bazo (Encelia farinosa).

La cubierta vegetal de las regiones de clima árido y semiárido de México es tan variada, desde el punto de vista fisonómico, que diversos autores (por ejemplo, Muller, 1947; Shreve, 1951; Rzedowski, 1957B, 1966; Miranda y Hernández X., 1963; etc.) reconocieron y denominaron para esta parte del país una serie de tipos de vegetación caracterizados por su aspecto sobresaliente.

Los matorrales xerófilos se pueden observar prácticamente en todo tipo de condiciones topográficas y no hacen mayor discriminación en lo relativo al substrato geológico, aunque estos factores, al igual que el tipo de suelo, con frecuencia influyen en forma notable en la fisonomía y en la composición florística de las comunidades. Los tipos de suelo en general adversos para el desarrollo del matorral xerófilo son los de drenaje deficiente, así como los francamente salinos, alcalinos y yesosos.

En Sonora y Baja California se están aprovechando las semillas de la "jojoba" (Simmondsia chinensis) que contienen una cera líquida, de interés industrial.

La microfilia y la presencia de espinas son caracteres comunes, al igual que la pérdida de las hojas durante la época desfavorable. Sin embargo, cabe destacar la existencia en las regiones áridas de numerosas especies que carecen de adaptaciones morfológicas muy conspicuas en relación con la sequía. Tal es el caso, por ejemplo, de Larrea tridentata ("gobernadora"), la xerófita que puede vivir en las condiciones de aridez más extremas que se presentan en México, sin ser suculenta, ni presentar espinas, ni tomento y siendo además perennifolia. Muchas plantas anuales y aun herbáceas perennes forman parte de la vegetación de las zonas áridas, pero a menudo pasan varios años sin que pueda uno darse cuenta de su presencia, pues sólo se hacen aparentes cuando el suelo recibe suficiente humedad.



Carta de Uso de suelo y vegetación Serie V. Escala 1: 250,000. INEGI. RAS: Agricultura de Riego Anual y semipermanente

Caracterización de la vegetación presente en el área del proyecto.

TIPOS DE VEGETACIÓN: Los diferentes tipos de vegetación citados en este Catálogo están basados en el Sistema de Clasificación de la Vegetación Natural e Inducida del INEGI para la generación de Información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000. El sistema está basado en los trabajos de Faustino Miranda y Efráim. Hernandez Xolocotzi (1963) y Jerzy Rzedowski (1978, 2005), otros autores que han publicado sobre diversas partes del país y aportaciones particulares del INEGI en los 40 años de trabajo de campo para el tema. El Sistema de Clasificación de la Vegetación Natural e Inducida del INEGI considera con base en las características ecológicas o florísticas similares en primer orden los grandes grupos de vegetación (formaciones o ecosistemas vegetales): Bosque de Coníferas, Bosque de Encino, Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Perennifolia, Selva Subcaducifolia, Selva Caducifolia, Selva Espinosa, Pastizal, Matorral Xerófilo, Vegetación Hidrófila y Otros tipos de Vegetación que en general corresponden a los grupos definidos por Rzedowski en 1978, además se considera el de Vegetación Inducida, en cierta manera considerado por Rzedowski como comunidades “sin determinismo ecológico”. En segundo orden dentro de cada gran grupo se ubican los distintos Tipos de Vegetación descritos en este catálogo y definidos por diversos autores por su afinidad ecológica, florística y fisonómica o su determinismo o indeterminismo ecológico:

Tipo de Ecosistema Vegetal	Tipo de Vegetación
Matorral Xerófilo	30. Vegetación de desiertos arenosos 31. Vegetación Glipsófila 32. Matorral desértico micrófilo 33. Matorral desértico Rosetófilo 34. Matorral Crasicaule 35. Matorral Sarcocaule 36. Matorral Sarcocrasicaule 37. Matorral Sarcocracicaule de Neblina 38. Matorral Rosetófilo Costero 39. Matorral Epinoso Tamaulipeco 40. Matorral Submontano 41. Chaparral 42. Mezquital Xerófilo

La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m. Larrea y Ambrosia constituyen del 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de Prosopis Cercidium, Olneya, Condalia, Lycium, Opuntia, Fouquieria, Hymenoclea, Acacia, Chilopsis, etcétera. En el desierto sonorense, Larrea se extiende hasta la localidad de Guaymas, donde llega a formar manchones de matorral puro o casi puro. La comunidad que podría merecer el calificativo de vicariante con respecto a la anterior es la que ocupa la mayor parte de la superficie de la zona árida chihuahuense, ubicada sobre la Altiplanicie y que se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Hidalgo en altitudes que comúnmente no son inferiores a 1 000 m, se trata del matorral de Larrea tridentata y Flourensia cernua , que también se desarrolla preferentemente sobre llanuras y partes bajas de abanicos aluviales, aunque en condiciones de aridez más acentuada prospera así mismo sobre laderas de cerros. En ningún sitio de su área de distribución parece llover menos de 150 mm en promedio anual y e n alguna s zonas más calurosa s el límite superior de la precipitación se aproxima a los 500 mm. Larrea a menudo es la única dominante, otras veces, junto con Flourensia, forma 80 a 100% de la vegetación; los matorrales de Flourensia son menos frecuentes y el observado cerca de Actopan, Hidalgo, marca aparentemente el extremo meridional de la distribución de la comunidad.

El predio se encuentra en la parte nororiente de la ciudad de Hermosillo, Sonora. El predio actualmente tiene un grado alto de impacto ya que cuentan con accesos internos, zonas totalmente desprovistas de vegetación, y algunas zonas con residuos urbanos sobre el suelo, así como ser cruzado por un arroyo intermitente.

Fauna

A nivel regional, en el estado de Sonora se tienen registradas 37 especies de anfibios, que representan el 13% de las especies presentes en México; 135 de reptiles, que corresponden al 19% de las especies nacionales; 484 de aves, que representan el 47%, y 149 de mamíferos, que corresponden al 33%. (Ramammoorthy, 1993).

Las comunidades faunísticas de la región bajo estudio están asociadas al tipo de vegetación y flora del lugar que corresponde según el INEGI (2000) a Matorral desértico micrófilo (parte norte del predio) y Vegetación secundaría arbustiva de matorral sarcocaule en la parte sur.

El apartado de fauna silvestre del área de interés del proyecto partió de la revisión bibliográfica de Guías especializadas y de la consulta de la CONABIO, a través de la página en línea del Portal de Geoinformación, del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) cuya liga es http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, así como trabajo de campo que se llevó a cabo durante los muestreos de vegetación para la obtención de registros faunísticos del área.

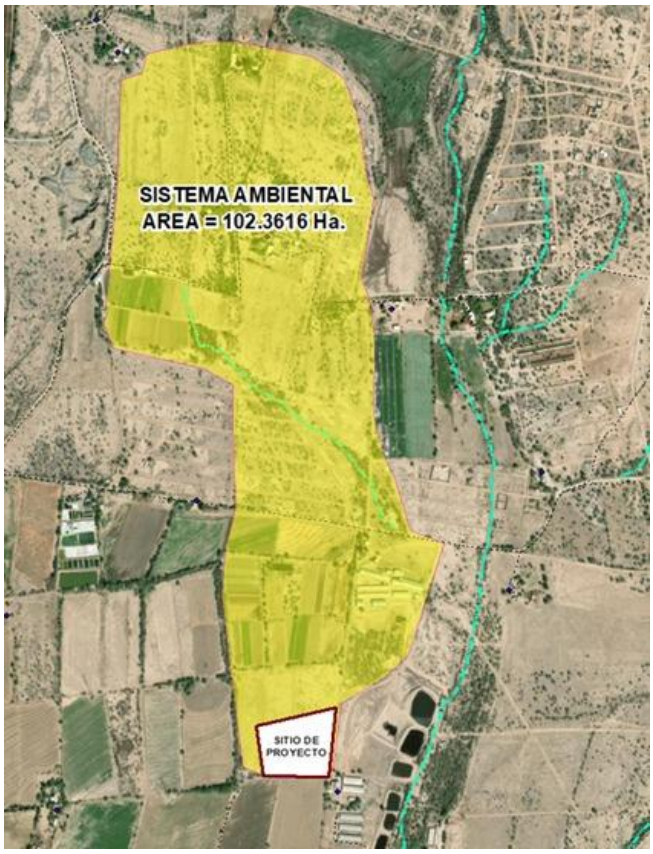


Figura II.1.- Subcuenca. Proyecto Aprovechamiento edáfico.
Microcuenca de captación

En el sitio del proyecto predomina el uso del suelo agrícola y pecuario, en el área de influencia del proyecto, así como actividades comerciales de la localidad.

El giro del proyecto se ajusta al proceso de beneficio minero. Cuenta con suministro de energía eléctrica, telefonías, así como servicios de agua potable.

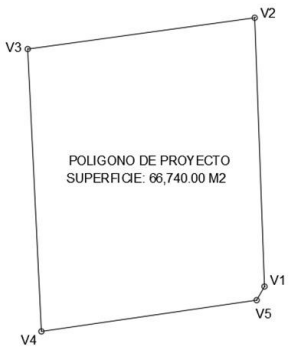


Figura II.2. Panorámica del área de estudio

El Proyecto Aprovechamiento edáfico, en sus etapas de Construcción, Operación-Mantenimiento y Abandono contempla la continuidad del proceso de lixiviación con ácido sulfúrico 30% y floculante como lixiviante, mediante acarreo de chatarras y beneficiadas las soluciones de celdas de lixiviación. Contará con pilas y Planta de lixiviación, oficinas, baños, almacén de suministros, laboratorio, almacén de productos y ensacado, estacionamiento y área de maniobras.

APROVECHAMIENTO EDAFICO MEDIANTE PROCESO DE LIXIVIACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE SULFATO DE ZINC Y COBRE COMO MEJORADOR DE SULFATO									
PEOGRAMA DE TRABAJO	AÑOS								
	1				1	3	10	30	31
Prefactibilidad	1	2	3	4					
Preparación y Construcción									
Preparación de terreno (nivelación, drenajes, redes subterráneas)	X								
Construcción de cimentaciones y estructura metálica	X	X							
Construcción de muros, techos, pisos industriales y fachadas	X	X							
Instalaciones eléctricas (subestación, tableros, alumbrado)		X	X						
Instalaciones hidráulicas y sanitarias		X	X						
Recepción, descarga y montaje de equipos principales		X	X	X					
Montaje de tuberías de proceso (PVC, PP, acero inox.)			X						
Instalación del sistema de tratamiento de efluentes			X						
Pruebas hidrostáticas y de hermeticidad				X					
Contratación y capacitación operadores (30 personas)			X	X					
Producción piloto (arranque líneas Zn y Cu, ~20% capacidad)				X					
Análisis de producto piloto y ajustes de proceso				X					
Operación									
Recepción de materias primas	X	X	X	X	X	X	X	X	
Operación al 75-90% de la Linea 1 Sulfato de Zn					X	X	X	X	
Operación al 75-90% de la Linea 2 Sulfato de Cu					X	X	X	X	
ETAPA DE MANTENIMIENTO									
Mantenimiento preventivo de maquinaria					X	X	X	X	
Mantenimiento Línea 1					X	X	X	X	
Mantenimiento Línea 2					X	X	X	X	
Mantenimiento a sistema de bombeo y de riego					X	X	X	X	
Mantenimiento a Filtros					X	X	X	X	
Mantenimiento a sistema de tratamientpo de agua					X	X	X	X	
Etapa de Abandono									
Desmantelamiento									X
Restauración									X

Tabla II.1. Programa de trabajo 2025-2037
Proyecto Aprovechamiento edáfico.



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,224,510.0000	513,412.0000
1	2	N 02°04'57.24" W	275.182	2	3,224,785.0000	513,402.0000
2	3	S 82°08'48.07" W	234.196	3	3,224,753.0000	513,170.0000
3	4	S 02°46'24.26" E	289.339	4	3,224,464.0000	513,184.0000
4	5	N 81°43'26.79" E	222.315	5	3,224,496.0000	513,404.0000
5	1	N 29°44'41.57" E	16.125	1	3,224,510.0000	513,412.0000
SUPERFICIE = 66,740.000 m2						

Figura II.3. Arreglo de área de ubicación del Proyecto Aprovechamiento edáfico.

Dimensiones del Proyecto Aprovechamiento de material edáfico mediante procesos de lixiviación para la producción de sulfato de zinc y cobre para fertilizantes o mejoradores de suelo. De acuerdo a la definición arquitectónica y a las dimensiones en el sitio, la estructura del proyecto, es probable que se presente en pequeñas modificaciones de ajuste en el terreno. Por lo que es necesario verificar la estructura del suelo y la nivelación, a fin de ser congruente con la planeación del diseño, de conformidad a los criterios de la NOM-155-SEMARNAT-2007.

DISTRIBUCIÓN DE AREAS	SUP M^2
Recepción y almacenamiento de materias primas	1,000.0
Preparación de soluciones	180.0
Lixiviación (Zn y Cu) — 10 piletas HDPE 10×10 m, 120 m prof.	5,000.0
Filtración (Zn y Cu):	360.0
Purificación / Clarificación (Zn y Cu):	420.0
Cristalización (Zn y Cu):	300.0
Centrifugado (Zn y Cu):	240.0
Secado (Zn y Cu):	300.0
Enfriamiento y Clasificación (Zn y Cu):	240.0
Almacenamiento producto terminado (Zn y Cu):	700.0
Envasado (Zn y Cu):	180.0
Almacén de insumos y materiales	180.0
Laboratorio de control de calidad	120.0
Servicios generales	220.0
Oficinas y servicios administrativos	180.0

Cálculo de áreas de disturbio. Total Aproximado: 9,620.0 M2

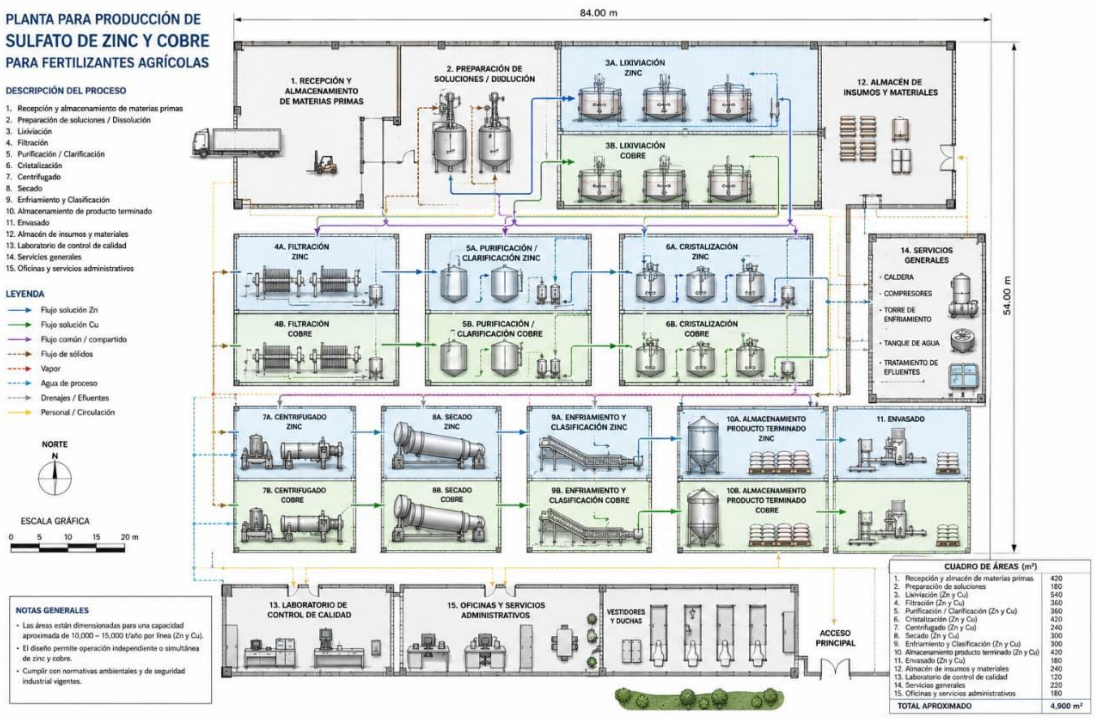


Figura II.4. Diagrama de Flujo Operación. Proyecto Aprovechamiento edáfico.

El proyecto se localiza en una zona rural, cuenta con servicios de agua, energía eléctrica, telefonía fija, telefonía inalámbrica. No hay descargas de aguas del proceso ni residuales.

II.1.1.- Obra indirecta

No Aplica, ya que el proyecto ya está construido:

II.1.2.- Logísticos

La etapa de preparación y construcción, operación-mantenimiento son las únicas realizadas.

II.2.- Usos del suelo

El terreno actualmente es un predio ocupado por parcela agrícola, contará con factibilidad de uso de suelo municipal, y anuencia con el ejido.

En la zona se encuentra urbanizada dentro de la localidad de Ejido La Victoria, como asentamientos humanos y actividades agro-pecuarias.

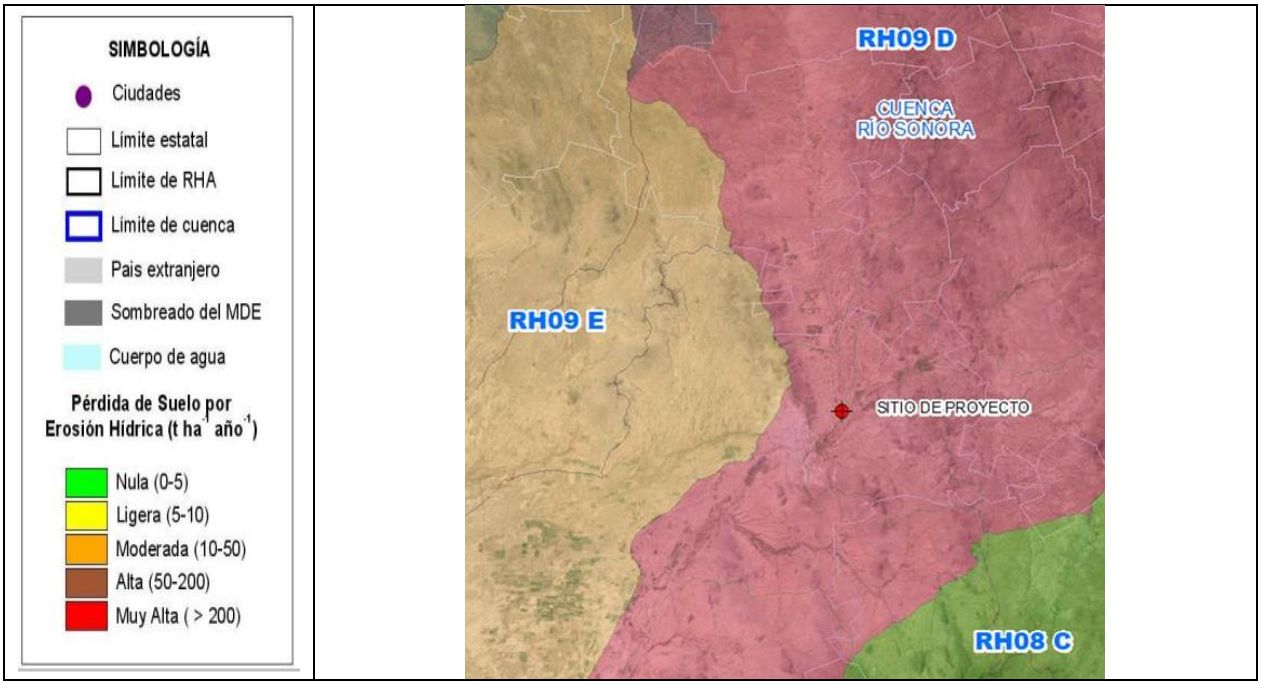
II.3.- Usos de los cuerpos de agua

REGIÓN HIDROLÓGICA 08 SONORA NORTE

La cuenca presenta un área de captación de 939,879.45 ha. Del total de la superficie se encontró que el mayor porcentaje, 58.33%, presenta una erosión nula, el resto presenta algún grado de erosión. De esta superficie con erosión, el 8.99% presenta una erosión ligera, el 20.03% presenta tasas de erosión entre 10 y 50 t ha-1 año-1. El 11.57% presenta tasas de erosión entre 50 y 200 t ha-1año-1. Con erosión muy alta, que corresponde a tasas mayores de 200 t ha-1año-1se encuentra el 1.08%

Considerando una pérdida de suelo media por cada clase de erosión y una densidad aparente promedio de 1.5 t m-3, se estima que la producción de sedimentos potencial de la cuenca asciende a 15.5208 Mm3.Se mencionó que no todo el sedimento que “sale” de la parcela llega al embalse debido a que durante el proceso de transporte, el suelo perdido se sedimenta o deposita en canales, áreas planas, bordos, etc., por tanto, para este caso se ha estimado que a la presa están llegando un promedio aproximado de 4.6563 Mm3 de suelo.

Esta presa se encuentra en el municipio de Hermosillo, su cuenca de captación está delimitada por las Sierras de Aconchi y Cucurpe en el extremo este y noreste; los poblados importantes que se encuentran en la cuenca son las cabeceras municipales de San Miguel de Horcasitas, Rayón, Opodepe y Carbó. En el Cuadro siguiente se muestra la superficie por rango de erosión para el 2006 y la esperada al 2025 en caso de tenerse una recuperación forestal y la Figura anterior presenta la ubicación de la presa y su cuenca de captación, así como la distribución de las clases de erosión



Presa Abelardo L Rodríguez y erosión hídrica esperada para 2025, en su cuenca de captación.

Clase de erosión	Rango de pérdida de suelo por erosión hídrica (t ha^{-1} año^{-1})	Erosión 2006		Proyección al año 2025		
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Producción potencial de sedimentos (Mm³)
Nula	Menor de 5	548,234.73	58.33	548,335.98	58.34	0.2742
Ligera	5 a 10	84,522.69	8.99	89,975.61	9.57	0.1350
Moderada	10 a 50	188,177.58	20.02	193,284.63	20.56	1.1597
Alta	50 a 200	108,766.80	11.57	99,117.27	10.55	2.4779
Muy alta	Mayor de 200	10,177.65	1.08	9,165.96	0.98	0.3666
T o t a l		939,879.45	100.00	939,879.45	100.00	4.4134

Erosión hídrica y producción de sedimentos al año 2025, en la Presa Abelardo L Rodríguez.

La superficie de la cuenca de captación de la presa asciende a 939,897.45 ha. Solamente un porcentaje menor al 1% de la superficie de la cuenca presentará tasas superiores a 200 t ha- año-^{1}, en el 2025. El grueso de la superficie (88.47%) mantendrá tasas menores 50 t ha-1año-^{1}.

Para el 2006 se estimó una producción de sedimentos de la cuenca de 15.5208 Mm^{3} anuales. Considerando una pérdida de suelo media para cada rango de erosión y una densidad aparente de 1.5 tm–^{3}, se estima que la producción de sedimentos de la cuenca para el 2025 ascendería a 14.7114 Mm^{3}.

Tomando en cuenta que aproximadamente el 30% de los sedimentos podrían llegar al embalse, entonces, se estima que estarían entrando al mismo aproximadamente 4.4134 Mm^{3} de suelo cuadro anterior. Es decir, con la cubierta vegetal forestal se propiciaría que el 71.56% de los sedimentos permanezcan in situ y no se transportarían ya que además de haber menos suelo desprendido, hay menos escurrimientos superficiales

Material no consolidado con posibilidades bajas. Esta unidad se localiza dispersa en toda el área de descarga, los materiales que lo constituyen son conglomerados del Terciario y Cuaternario, que en ocasiones se en encuentran cementados. Presentan bajas posibilidades de constituir acuíferos de tipo libre. Se explota mediante norias que presentan niveles estáticos que oscilan entre 3 a 8 m.

Comportamiento hidráulico

El nivel piezométrico en este acuífero es muy sensible a la recarga por lluvia o por infiltración a través del cauce del río Sonora, cuando se producen desfogues de la presa Rodolfo Félix Valdez (“El Molinito”).

Las corrientes principales en la zona son los ríos de régimen intermitente Sonora, Chiltepín y San Miguel de Horcasitas. Estas corrientes conducen agua durante la temporada de lluvias o cuando reciben el deshielo una vez que ha pasado el invierno, favoreciendo de esta manera la recarga al acuífero mediante la infiltración de un volumen importante de agua. La regulación del escurrimiento sobre el río Sonora que se realiza por medio de la presa El Molinito, y posteriormente la extracción controlada para transferir esta agua hacia la presa Abelardo L. Rodríguez, utilizando el cauce de este río, ha incrementado la recarga al acuífero. De acuerdo

con estimaciones del Organismo de Cuenca Noroeste, del volumen desfogado de la presa El Molinito, se infiltra entre un 70 y 85%, dependiendo de las condiciones climáticas, del caudal y tiempo de desfogue. Esto es posible debido a la alta permeabilidad de las arenas que conforman su lecho, del orden de los 360 m/d, según los resultados de prueba de permeabilidad tipo Lefranc realizadas en el año 1996.

Tipo de acuífero. Debido a los fenómenos tectónicos y estructurales que han dado origen a esta región, resulta inadecuado describir por separado a los diferentes horizontes acuíferos que conforman al acuífero, ya que estos obedecen a patrones de comportamiento local y están estrechamente relacionados unos con otros formando un mismo. Este sistema está constituido por varios horizontes de errática continuidad lateral y de muy variada permeabilidad (figura No.3), que están intercomunicados naturalmente a través de un flujo vertical descendente de agua y también a través de los pozos que tienen grandes columnas de tubería ranurada.

El acuífero es de tipo libre con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes irregulares de sedimentos arcillosos y/o rocas volcánicas interestratificadas. Su explotación se localiza en el cauce del río Sonora y arroyos tributarios, así como en la planicie de inundación. El lecho del río Sonora está conformado por arenas de alta permeabilidad.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)
La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

$$DMA = R – DNC – VEAS$$

$$DMA = 73.0 – 16.0 – 104.626000$$

$$DMA = -47.626000 \text{ hm3/año.}$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 47,626,000 m3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. (CONAGUA. DIC 2020. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO MESA DEL SERI - LA VICTORIA (2621), ESTADO DE SONORA).

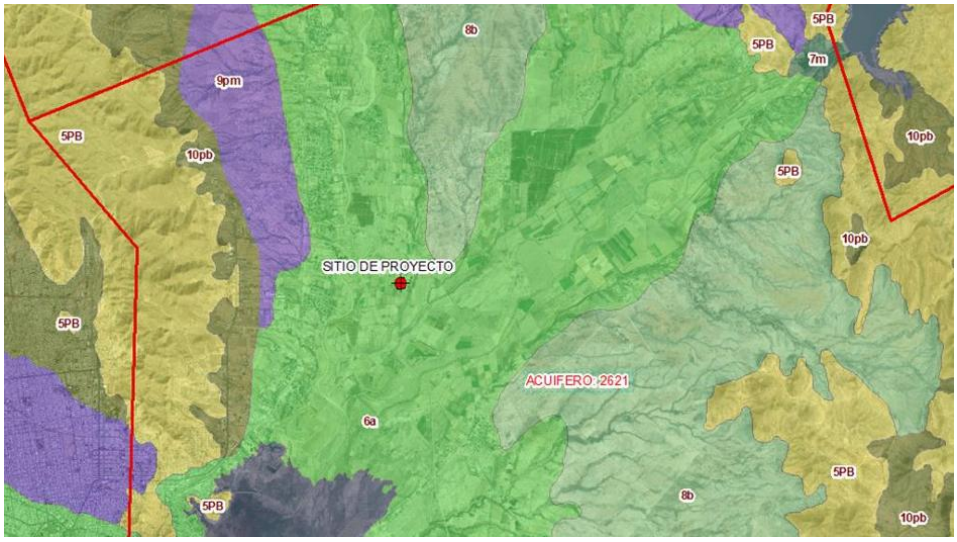


Figura 2.5. – Acuífero 2621 Mesa del Seri-La Victoria 6a Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps (INEGI. Son).

II.4.- Atributos relevantes del proyecto por sus efectos potenciales en el ambiente

Tabla II.2. Atributos del proyecto sobre el ambiente

NUM	CARACTERISTICAS	MARQUE CON UNA CRUZ LAS QUE CORRESPONDEN AL PROYECTO
1	Realizará actividades altamente riesgosas	X
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados altamente riesgosos (incluidos materiales residuales).	
3	Usará o manejará materiales radioactivos	
4	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	
5	Modificará la composición florística y faunística del área	
6	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección	
7	Modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales	
8	Modificará patrones demográficos	
9	Creará o reubicará centros de población	
10	Incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios	
11	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios en insumos	
12	Su área de influencia rebasará los límites del territorio nacional	

El punto 1, la explotación y beneficio de minerales metálicos (chatarra), está considerada como altamente riesgosa, así el punto 2, de la tabla será abordado en los trabajos del “Proyecto Aprovechamiento edáfico”. Continuando con el PVA del Proyecto, en razón de que serán las mismas actividades las solicitadas, excepto que se utilizará ácido sulfúrico al 30% como lixiviante, eliminando el riesgo ambiental, ya que este reactivo no está en el segundo listado.

Sin embargo, la generación de grasas y aceites residuales por parte del mantenimiento de maquinaria no presentará problema al ambiente ya que estos serán vaciados en contenedores de 200 lts y llevados fuera del proyecto a un almacén temporal y por parte de un proveedor de servicios acreditado ante SEMARNAT, se les dará un tratamiento de reciclaje. Para la etapa de Operación será un Proveedor Autorizado, siendo su recolección y destino final cada seis

meses hacia Hermosillo. Los vehículos Pick Up su mantenimiento se realiza en agencias de autos en la ciudad de Hermosillo, Sonora en las etapas de Operación y Mantenimiento.

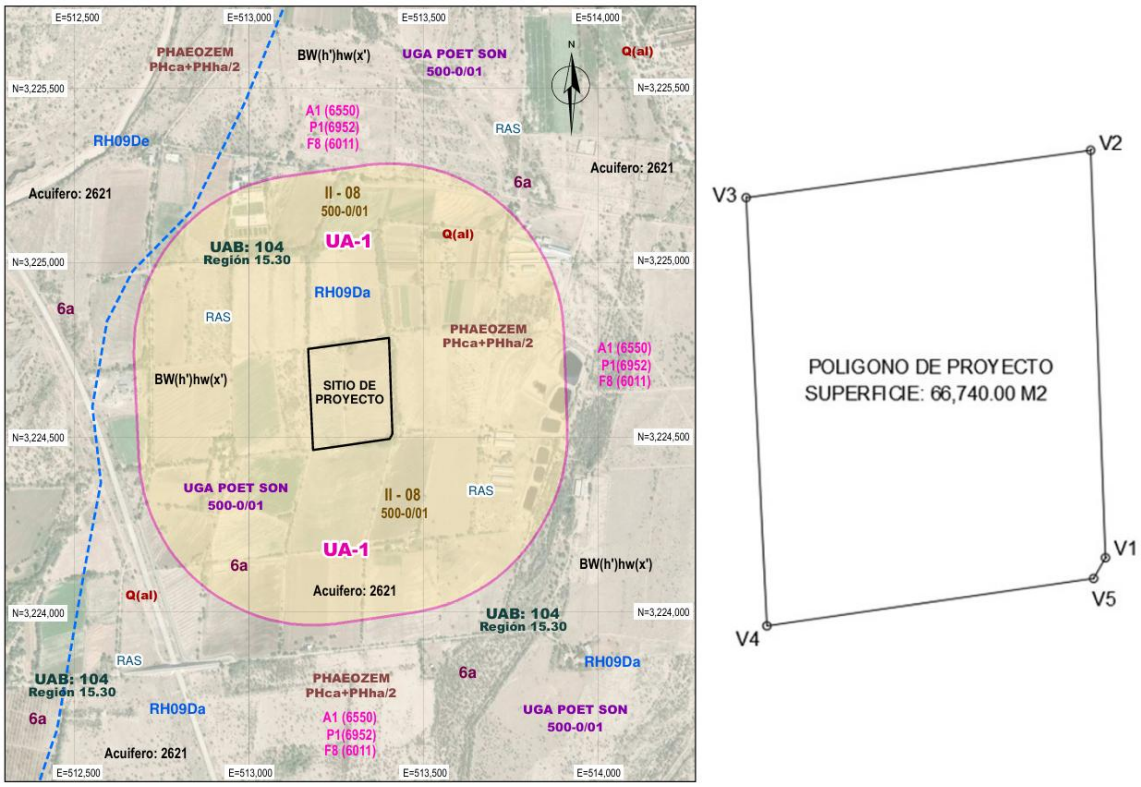
II.6.- Características del proyecto

II.6.1-Información general del proyecto

II.6.1.1. Superficie del predio o área del proyecto

DISTRIBUCIÓN DE AREAS	SUP M^2
Recepción y almacenamiento de materias primas	1,000.0
Preparación de soluciones	180.0
Lixiviación (Zn y Cu) — 10 piletas HDPE 10×10 m, 120 m prof.	5,000.0
Filtración (Zn y Cu):	360.0
Purificación / Clarificación (Zn y Cu):	420.0
Cristalización (Zn y Cu):	300.0
Centrifugado (Zn y Cu):	240.0
Secado (Zn y Cu):	300.0
Enfriamiento y Clasificación (Zn y Cu):	240.0
Almacenamiento producto terminado (Zn y Cu):	700.0
Envasado (Zn y Cu):	180.0
Almacén de insumos y materiales	180.0
Laboratorio de control de calidad	120.0
Servicios generales	220.0
Oficinas y servicios administrativos	180.0

Tabla II.3. Superficies del Área del Proyecto Aprovechamiento edáfico consta de 0.9620Ha



Proyecto Aprovechamiento edáfico, mediante procesos de lixiviación, para obtener fertilizantes o mejoradores de suelo, Ejido La Victoria, Mpio. Hermosillo, Sonora.

II.6.1.2. Situación legal del predio

El proyecto está ubicado en los terrenos del Ejido La Victoria, municipio de Hermosillo, Sonora, antiguas instalaciones ocupadas por la parcela agrícola P2 Z P4/7 con Certificado Agrario 000001034101, con la que la promovente acredita su legal posesión.

El proyecto se localiza en una zona Rural que cuenta con algunos servicios de agua potable, energía eléctrica, telefonía inalámbrica. Sin embargo, el proyecto, se abastece de agua en acarreo de pipas.

II.6.1.3. Vías de acceso

El Proyecto Aprovechamiento de material edáfico mediante procesos de lixiviación para la producción de sulfato de zinc y cobre para fertilizantes o mejoradores de suelo, su acceso por la carretera internacional N° 15 cuerpo norte hasta el entronque con carretera hacia la Localidad de La Victoria, 7 km al este hasta llegar a la Granja porcícola La Victoria principal de la Localidad.

II.6.1.4.- Disponibilidad de servicios

Existen servicios en la Localidad de La Victoria, Sonora, más el proyecto provee de líneas de conducción de energía eléctrica, transformadores, la telefonía es fija para el modem de celular y fija; dos pipas de abastecimiento de agua para el proceso, así como de agua potable para el personal, se construyeron dos fosas sépticas, con mantenimiento externo, el transporte de personal, lo provee la empresa, así como empleados residentes locales.

II.6.1.5.- Estudios Previos a la construcción 2009

- Estudio Topográfico
- Mecánica de suelos
- Estudio arquitectónico

II.6.1.6.- Obras del Proyecto

El proyecto Minero Industrial, contempló 10 piletas de Lixiviación, Una Planta de Beneficio y un Patio de Maniobras, que en su conjunto suman 0.9620ha, dentro de las 6-84-69.390ha del total de la parcela.

El proyecto considera etapa de Construcción, Operación- Mantenimiento y abandono. en esta solicitud

II.6.1.8.- Requerimientos de servicios

Contratación de Energía eléctrica y línea de gas natural.

II.6.1.9.- Programa de Trabajo

La solicitud presente, mantendrá la superficie actual, así como el polígono expresado en el contrato de compra-venta de 0.9620 ha de 6.84699 ha de la parcela.

El Cuadro de Construcción topográfico, así como el Programa de Trabajo, se expresa en el cuadro siguiente, contemplando la Construcción, Operación-Mantenimiento y Abandono:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,224,510.0000	513,412.0000
1	2	N 02°04'57.24" W	275.182	2	3,224,785.0000	513,402.0000
2	3	S 82°08'48.07" W	234.196	3	3,224,753.0000	513,170.0000
3	4	S 02°46'24.26" E	289.339	4	3,224,464.0000	513,184.0000
4	5	N 81°43'26.79" E	222.315	5	3,224,496.0000	513,404.0000
5	1	N 29°44'41.57" E	16.125	1	3,224,510.0000	513,412.0000
SUPERFICIE = 66,740.000 m2						

Tabla II. 4. Cuadro de Construcción Proyecto Aprovechamiento edáfico

PEOGRAMA DE TRABAJO	AÑOS								
	1	2	3				4	5	6
			1	2	3	4			
Prefactibilidad									
Gestión legal									
Uso de suelo municipal	X								
Permiso MIA SEMARNAT	X								
Capacitación Director	X								
Ingeniería Factibilidad 90-10									
Permisos									
Proyecto técnico factibilidad 90-10		X							
Autorización de Permisos		X							
Uso de Suelo		X							
Licencia de Construcción		X							
Licencia de Operación		X							
Otros		X							

Construcción									
Preparación de terreno (nivelación, drenajes, redes subterráneas)			X						
Construcción de cimentaciones y estructura metálica			X	X					
Construcción de muros, techos, pisos industriales y fachadas			X	X					
Instalaciones eléctricas (subestación, tableros, alumbrado)				X	X				
Instalaciones hidráulicas y sanitarias				X	X				
Recepción, descarga y montaje de equipos principales				X	X	X			
Montaje de tuberías de proceso (PVC, PP, acero inox.)					X				

Instalación del sistema de control PLC/SCADA					X	X			
Instalación del sistema de tratamiento de efluentes					X				
Pruebas hidrostáticas y de hermeticidad						X			
Commissioning con agua (pruebas en vacío)						X			
Contratación y capacitación operadores (30 personas)					X	X			
Producción piloto (arranque líneas Zn y Cu, ~20% capacidad)						X			
Análisis de producto piloto y ajustes de proceso						X			

Operación									
Recepción de materias primas									
Operación al 75% de la Linea 1 Sulfato de Zn							X		
Operación al 75% de la Linea 2 Sulfato de Cu							X		
Implementar el sistema de gestión de calidad ISO 9001							X		
Estabilización de la Operación									
Operación al 90% de la Línea 1 Sulfato de Zn								X	
Operación al 90% de la Línea 2 Sulfato de Cu								X	
Etapa de Abandono									
Desmantelamiento									X
Restauración									X

Tabla II.5. Programa de Actividades 2024-2029, Proyecto Aprovechamiento edáfico, La Victoria municipio de Hermosillo. Sonora

II.6.1.10.- Selección del sitio

El principal motivo para la selección del sitio fue lo económico-ambiental derivado de la oportunidad de reaprovechar los recursos naturales explotados y beneficiados como es el suelo y la chatarra, durante la operación agrícola y la chatarra recuperada, las bondades que presenta el re-beneficio de metales y suelo por medio de Lixiviación en celdas con ácido sulfúrico al 30%, constituyen el mejor acervo de materia prima, ya expuesta para generar una economía adicional a la que generó, en su operación anterior, rescatando fertilizantes o mejoradores de suelo.

En materia de Uso de Suelo municipal, no hay mayor inconveniente que, el mantener el sitio catalogado como Apr Aprovechamiento,

> "Las actividades económicas que destacan son la agricultura, ganadería tabulada, sobre todo fraccionamientos campestres, el turismo alternativo de aventura y cultural; la piscicultura de especies de aguas templadas y cálidas; la agricultura de temporal y la ganadería extensiva.
>
> Según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POET), la minería representa un conflicto importante para la conservación del ecosistema, así como para el resto de las actividades humanas predominantes en esta UGA. Por lo tanto, esta actividad queda prohibida en los espacios pertinentes a las políticas territoriales de Protección, con excepción de los perímetros que cuentan con una licencia de suelo municipal previamente a la publicación del presente Programa; mientras que la política de Preservación permite el aprovechamiento de la minería metálica de manera condicionada".

En lo referente a la razón social que la promovente pretende realizar en esta zona, es conveniente explicar que todas las actividades del Proyecto se ejecutarán dentro en áreas que fueron Autorizadas para agricultura y completamente impactadas en cuanto a vegetación se refiere ésta no existe, lo que significa una ventaja puesto que esto reduce las afectaciones a los recursos naturales de la zona, asimismo se ajustaran a las especificaciones de la Normatividad que rige a la Operación.

Además, una de las políticas ambientales del Proyecto, es integrar las Condicionantes a la Resolución en materia de Impacto Ambiental por parte de SEMARNAT al Programa de Vigilancia Ambiental.

II.6.2- ETAPA PREOPERATIVA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

1.- PREPARACIÓN DE SITIO

a) Trazo

Estudio topográfico y arquitectónico

b) Deshierbe

No Aplica. Limpieza del predio agrícola.

b) Campamento y almacén

No Aplica

II.6.3.-ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

II.6.3.1.- Programa de operación y Mantenimiento

La planta estará diseñada para producir sulfato de zinc ($ZnSO_4$) y sulfato de cobre ($CuSO_4$) de grado agrícola, utilizados como micronutrientes en fertilizantes para uso en suelos y cultivos. El proceso se basa en el aprovechamiento controlado de suelo para la recuperación de elementos minerales solubles mediante lixiviación con agua y solución ácida en piletas de construcción civil. Dicha lixiviación se realiza en 10 piletas (10 m × 10 m de superficie y 120 m de profundidad), impermeabilizadas con sistema de geomembrana de alta densidad (HDPE). El proceso continúa con etapas de purificación, cristalización y secado para obtener el producto final en forma de cristales o polvo.

El diseño de la planta contempla dos líneas paralelas e independientes (línea A para Zinc, línea B para Cobre), compartiendo únicamente las áreas de recepción, preparación de soluciones, servicios generales y zonas administrativas.

- Capacidad de producción: 10,000 – 15,000 toneladas/año por línea (Zn y Cu)
- Área total de la planta: 9, 620 m²
- Dimensiones generales: 100.00 m × 37.50 m
- Sistema de lixiviación: 10 piletas de 10×10 m superficie y 120 m de profundidad c/u, con geomembrana HDPE
- Líneas de producción: Operación independiente o simultánea de Zinc y Cobre

PROCESOS:

Descripción Detallada del Proceso

Etapa 1 — **Recepción y Almacenamiento de Materias Primas**. Área: 1,000 m²
Función principal: Recibir, inspeccionar y almacenar todas las materias primas necesarias para el proceso productivo

Descripción de la operación

Esta es la etapa inicial del proceso. Las materias primas principales (óxido de zinc, chatarra de zinc, sulfuro de zinc, óxido de cobre, chatarra de cobre u otros minerales con contenido metálico) son recibidas en el área de descarga mediante camiones. Un montacargas se encarga de trasladar el material a la zona de almacenamiento.

Actividades clave

- Recepción de camiones en zona de carga/descarga con báscula de pesaje
- Verificación de remisiones, albaranes y certificados de calidad del proveedor
- Muestreo de cada lote para análisis en laboratorio (contenido metálico, humedad, granulometría)
- Clasificación y separación física de materias primas para zinc y para cobre
- Etiquetado de lotes con número de folio, fecha de entrada y resultado de análisis
- Almacenamiento en zona designada bajo condiciones de temperatura y humedad controladas
- Registro en sistema de inventarios (entradas, salidas, existencias)

Equipos involucrados

- Montacargas de combustión interna o eléctrico (capacidad 2–3 ton)

- Báscula de piso o puente báscula
- Contenedores big-bag o tolvas de almacenamiento
- Sistema de ventilación para control de polvos

Parámetros de control
- Pureza mínima de materia prima: según especificación del proceso (ej. >90% Zn o Cu)
- Humedad máxima aceptable: <5%
- Control de inventario en tiempo real

Etapa 2 — **Preparación de Soluciones / Disolución**: Área: 180 m²
Función principal: Preparar las soluciones ácidas o de proceso necesarias para disolver las materias primas metálicas en la etapa de lixiviación

Descripción de la operación
En esta etapa se preparan las soluciones de ataque (generalmente ácido sulfúrico diluido, H_2SO_4) en los tanques de preparación con agitación mecánica. La concentración de ácido se ajusta según el tipo de materia prima y los parámetros de lixiviación requeridos. También se preparan soluciones auxiliares como agua de proceso tratada, soluciones neutralizantes y reactivos de purificación.

Actividades clave
- Dilución de ácido sulfúrico concentrado en agua de proceso (siempre agregar ácido al agua, nunca al revés)
- Ajuste de concentración mediante medición de densidad o titulación
- Preparación de soluciones de reactivos auxiliares (floculantes, precipitantes, neutralizantes)
- Control de temperatura de las soluciones preparadas
- Transferencia de soluciones preparadas a los tanques de lixiviación mediante bombeo

Equipos involucrados
- Tanques de preparación con agitadores mecánicos (acero inoxidable o recubiertos con materiales resistentes al ácido)
- Bombas dosificadoras de ácido
- Medidores de pH y densímetros en línea
- Tuberías y válvulas en PVC o HDPE resistentes a ácidos

Parámetros de control
- Concentración de H_2SO_4: 10–30% según el proceso (varía por tipo de mineral)
- Temperatura de solución: ambiente hasta 60°C
- pH de trabajo: 0.5 – 2.0

Etapa 3 — **Lixiviación (Zinc y Cobre):** Área: 5,000 m²
Función principal: Disolver selectivamente el zinc o el cobre de las materias primas sólidas mediante contacto con la solución ácida, para obtener una solución metálica concentrada

Descripción del sistema de piletas
La lixiviación es la etapa central del proceso. Se realiza mediante aprovechamiento controlado de suelo: las materias primas sólidas con contenido de zinc o cobre se depositan en las piletas de lixiviación y se irrigan con la solución ácida preparada (H_2SO_4 diluido). La solución percola a

través del material, disuelve el metal y es recuperada en el fondo mediante el sistema de drenaje. Las reacciones generales son:

$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$ (para zinc metálico)
$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$ (para óxido de zinc)
$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ (para óxido de cobre)

Especificaciones de las piletas de lixiviación

- Número total de piletas: 10 (5 para línea Zinc + 5 para línea Cobre)
- Dimensiones de cada pileta: 10 m de ancho × 10 m de largo = 100 m² de superficie por pileta
- Profundidad de cada pileta: 120 metros
- Volumen útil por pileta: 12,000 m³
- Área total de piletas (superficie): 1,000 m² (10 piletas × 100 m²)
- Orientación: 5 piletas en fila superior (Línea Zinc - 3A) y 5 piletas en fila inferior (Línea Cobre - 3B)

Sistema de impermeabilización — Geomembrana HDPE

Todas las piletas cuentan con sistema de impermeabilización mediante geomembrana de polietileno de alta densidad (HDPE), que evita la infiltración de lixiviados al subsuelo y garantiza el cumplimiento de normativas ambientales.

- Material: Geomembrana HDPE (High Density Polyethylene) de alta densidad
- Espesor mínimo de la geomembrana: 1.5 mm en paredes y 2.0 mm en fondo
- La membrana recubre la totalidad de las superficies internas: fondo, paredes laterales y taludes
- Las uniones entre paneles se realizan mediante termofusión (doble costura) para garantizar hermeticidad total
- Se instala una capa de material granular de drenaje (grava limpia) de 30 cm sobre el fondo de la geomembrana, antes del depósito del mineral
- Sobre la geomembrana inferior se coloca una geotextil de protección (no tejido, 300 g/m²) para evitar perforaciones por material granular
- El sistema cumple con la norma NOM-052-SEMARNAT y las especificaciones GRI-GM13 para geomembranas HDPE

Sistema de drenaje y colección de lixiviados

- Red de tuberías perforadas de HDPE instalada en el fondo de cada pileta para colección del licor de lixiviación
- Las tuberías de drenaje convergen a un canal perimetral y de allí a un cárcamo (pozo de colección) por pileta
- Desde cada cárcamo, el licor es bombeado mediante bombas sumergibles hacia el área de filtración
- Sistema de monitoreo de fugas mediante sensores de presión y detección de lixiviados bajo la geomembrana

Línea 3A — **Lixiviación Zinc** (piletas P-Zn1 a P-Zn5)

- Se deposita la materia prima de zinc (óxido de zinc, chatarra, mineral) en capas uniformes dentro de las piletas
- Se irriga la parte superior de cada pileta con solución de H_2SO_4 mediante sistema de aspersores o mangueras perforadas
- La solución percola a través del mineral disolviendo el zinc, formando $ZnSO_4$ en solución

• El licor de lixiviación de zinc (80–150 g/L Zn^{2+}) se colecta en el fondo y se bombea a filtración
• Se monitorea continuamente el pH del licor, la concentración de Zn^{2+} y el caudal de percolación
• Ciclos de lixiviación de 15–45 días según el tipo y granulometría del mineral

Línea 3B — **Lixiviación Cobre** (piletas P-Cu1 a P-Cu5)
• Proceso análogo a la línea de zinc, con parámetros ajustados para la disolución del cobre
• Se puede utilizar mayor concentración de ácido para minerales de cobre refractarios
• Control de potencial redox (Eh) en el licor para favorecer la disolución de Cu^{2+}
• El licor de lixiviación de cobre contiene $CuSO_4$ en concentración de 80–150 g/L
• Ciclos de lixiviación de 20–60 días según el mineral

Equipos e infraestructura involucrada
• 10 piletas de lixiviación de construcción civil (10×10 m sup., 120 m prof.) con geomembrana HDPE
• Sistema de impermeabilización: geomembrana HDPE 1.5–2.0 mm + geotextil de protección 300 g/m²
• Red de tuberías de drenaje HDPE perforadas en el fondo de cada pileta
• Sumps (pozos de colección) con bombas sumergibles por pileta
• Sistema de riego por aspersión o mangueras perforadas para distribución de solución ácida
• Tanques de almacenamiento de solución de ataque (H_2SO_4) de alimentación a piletas
• Sensores de pH, Eh (potencial redox) y temperatura en línea en cada pileta
• Sistema de monitoreo de integridad de geomembrana (sensores de fugas)
• Bombas centrífugas para bombeo del licor de lixiviación hacia filtración

Parámetros de control
• Temperatura de operación: temperatura ambiente (aprovechamiento natural del calor geotérmico a 120 m prof.)
• pH de la solución de ataque: 0.5 – 2.0
• pH del licor de lixiviación: 1.5 – 3.0
• Concentración de metal en licor: 80–150 g/L (Zn^{2+} o Cu^{2+})
• Caudal de percolación: 2–8 L/m²/h
• Tiempo de ciclo de lixiviación: 15–60 días según el mineral
• Integridad de geomembrana: 0 fugas detectadas (verificación trimestral)

Etapa 4 — **Filtración (Zinc y Cobre):** Área: 360 m²
Función principal: Separar la solución de sulfato metálico (licor de lixiviación) de los sólidos no disueltos (residuo de lixiviación o jales)

Descripción de la operación
La pulpa proveniente de los tanques de lixiviación, compuesta por la solución metálica y sólidos no disueltos (ganga, impurezas insolubles), se alimenta a los equipos de filtración. El objetivo es obtener una solución clara (filtrado) con el mínimo contenido de sólidos en suspensión, y un residuo sólido (torta de filtrado) con bajo contenido de humedad.

Línea 4A — **Filtración Zinc**
• La pulpa de lixiviación de zinc se alimenta al filtro mediante bombeo
• Se aplica presión o vacío para forzar el paso de la solución a través del medio filtrante

- La torta de filtrado se lava con agua de proceso para recuperar el zinc retenido
- El filtrado se envía al área de purificación
- La torta lavada se envía a disposición final o valorización

Línea 4B — **Filtración Cobre**

- Proceso idéntico al de zinc, con medios filtrantes adecuados para la granulometría del residuo de cobre
- Se puede requerir el uso de ayudas filtrantes (perlita, celulosa) para mejorar la velocidad de filtración

Equipos involucrados

- Filtros prensa de placas y marcos (o filtros de banda o filtros de tambor rotatorio)
- Bomba de alimentación de pulpa
- Sistema de lavado de torta (agua de proceso)
- Banda transportadora o contenedor para torta de filtrado

Parámetros de control

- Turbidez del filtrado: <50 NTU (idealmente <10 NTU)
- Humedad de la torta: <25%
- Presión de operación del filtro: 3–8 bar
- Eficiencia de recuperación del metal en solución: >95%

Etapa 5 — **Purificación / Clarificación** (Zinc y Cobre): Área: 420 m²
Función principal: Eliminar las impurezas metálicas y no metálicas presentes en el licor de lixiviación filtrado, para obtener una solución de alta pureza apta para la cristalización

Descripción de la operación

El filtrado proveniente de la etapa anterior contiene, además del sulfato metálico de interés, diversas impurezas como hierro (Fe), manganeso (Mn), cadmio (Cd), arsénico (As), plomo (Pb) y otras. La purificación se realiza mediante ajuste de pH, oxidación/reducción, precipitación selectiva y clarificación para eliminar estas impurezas y obtener una solución de sulfato de zinc o sulfato de cobre con la pureza requerida para uso en fertilizantes agrícolas.

Línea 5A — Purificación / Clarificación Zinc

- Ajuste de pH (generalmente a 4.5–5.5) mediante adición controlada de hidróxido de zinc, óxido de zinc o solución alcalina para precipitar hierro y aluminio
- Oxidación del hierro ferroso (Fe^{2+}) a férrico (Fe^{3+}) mediante inyección de aire o agente oxidante para facilitar su precipitación como hidróxido
- Adición de agentes precipitantes específicos para eliminar impurezas de cadmio, plomo y arsénico si los niveles rebasan los límites permitidos
- Adición de floculante para aglomerar los precipitados y facilitar su separación
- Clarificación en tanque de sedimentación o clarificador espesador (thickener)
- El lodo de purificación se extrae y envía a filtración secundaria o manejo de residuos

Línea 5B — Purificación / Clarificación Cobre

- Ajuste de pH para precipitar hierro y otras impurezas sin co-precipitar el cobre
- Uso de cemento de cobre (Cu^0) o sulfuro de sodio para eliminar impurezas específicas
- Clarificación en equipo espesador para obtener solución clara de $CuSO_4$

Equipos involucrados

- Tanques de reacción con agitación para ajuste de pH y precipitación
- Dosificadores de reactivos (bombas peristálticas o dosificadoras)
- Espesadores o clarificadores de gravedad
- Medidores de pH y potencial redox (Eh) en línea
- Filtro prensa para lodos de purificación

Parámetros de control

- pH de purificación: 4.5–5.5 para zinc; 2.5–3.5 para cobre
- Contenido de Fe en solución purificada: <5 mg/L
- Temperatura: 50–70°C para favorecer la precipitación
- Límites de impurezas (norma fertilizantes): Cd <10 mg/kg, As <10 mg/kg, Pb <100 mg/kg

Etapa 6 — Cristalización (Zinc y Cobre): Área: 300 m²
Función principal: Concentrar la solución purificada de sulfato metálico y provocar la formación y crecimiento de cristales del producto final

Descripción de la operación
La cristalización es la etapa donde el sulfato de zinc o sulfato de cobre en solución se convierte en cristales sólidos del producto final. Esto se logra mediante la evaporación controlada del agua (para aumentar la concentración hasta superar el punto de saturación) o mediante enfriamiento de la solución concentrada. El resultado es una mezcla de cristales en solución madre (lechada de cristales) que pasa a centrifugación.

Línea 6A — Cristalización Zinc

- La solución purificada de $ZnSO_4$ se alimenta al cristalizador
- Se evapora agua mediante calentamiento con vapor (a presión reducida en cristalizadores al vacío para mayor eficiencia energética)
- Al superar la concentración de saturación (~450 g/L $ZnSO_4$ a 20°C), nuclean y crecen cristales de $ZnSO_4 \cdot H_2O$ (monohidrato) o $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ (heptahidrato) según la temperatura
- Control del perfil de temperatura y velocidad de enfriamiento para lograr el tamaño de cristal deseado
- La lechada de cristales (cristales + solución madre) se descarga al centrifugado

Línea 6B — Cristalización Cobre

- La solución purificada de $CuSO_4$ se concentra por evaporación
- Se forman cristales de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (pentahidrato, vitriolo azul) con enfriamiento controlado
- El color azul intenso es indicativo de la pureza del producto
- Control estricto del tamaño de cristal para cumplir especificaciones de producto (granulometría)

Equipos involucrados

- Cristalizadores de evaporación forzada o enfriamiento (tipo DTB, Oslo o de circulación forzada)
- Intercambiadores de calor y condensadores
- Sistema de vacío (bomba de vacío o eyectores de vapor)
- Agitadores de baja velocidad para no fragmentar los cristales
- Instrumentos de medición de densidad de la lechada

Parámetros de control

- Temperatura de cristalización Zn: 20–40°C (según hidrato deseado)
- Temperatura de cristalización Cu: 20–35°C
- Concentración de alimentación: 300–450 g/L
- Tamaño de cristal objetivo: 0.2–1.0 mm
- Pureza del cristal: >99% $ZnSO_4$ o $CuSO_4$

Etapa 7 — Centrifugado (Zinc y Cobre): Área: 240 m²
Función principal: Separar los cristales de sulfato metálico de la solución madre mediante fuerza centrífuga, para reducir la humedad superficial de los cristales

Descripción de la operación
La lechada de cristales proveniente del cristalizador se alimenta a las centrífugas. La fuerza centrífuga separa los cristales sólidos (que quedan retenidos en la canasta de la centrífuga) de la solución madre líquida (que atraviesa el tamiz de la canasta y se recupera para recircular al proceso). Los cristales húmedos son descargados de la centrífuga y pasan a la etapa de secado.

Línea 7A — Centrifugado Zinc

- La lechada de $ZnSO_4$ se alimenta continuamente a la centrífuga
- Se aplica un ciclo de lavado con agua de proceso durante el centrifugado para eliminar impurezas superficiales y solución madre residual
- Los cristales descargados tienen una humedad residual del 2–8%
- La solución madre recuperada (rica en $ZnSO_4$) se recircula al cristalizador

Línea 7B — Centrifugado Cobre

- Proceso idéntico, con canasta y tamiz apropiados para el tamaño de cristal de $CuSO_4$
- El lavado de cristales con agua limpia mejora la apariencia y pureza del producto final
- La solución madre azul se recircula al cristalizador de cobre

Equipos involucrados

- Centrífugas de canasta (batch o continuas), tipo peeler o pusher
- Bombas de traslado de lechada (lóbulos o centrífugas de bajo cizallamiento para no romper cristales)
- Sistema de recirculación de solución madre
- Transporte de cristales húmedos (banda o tornillo sin fin)

Parámetros de control

- Velocidad de centrifugado: 600–1,200 RPM
- Humedad residual en cristal: 2–8%
- Eficiencia de separación: >98% de los cristales retenidos en canasta

Etapa 8 — Secado (Zinc y Cobre): Área: 300 m²
Función principal: Eliminar la humedad residual de los cristales centrifugados para obtener el producto con la especificación de contenido de agua requerida para su empaque y almacenamiento.
Descripción de la operación
Los cristales húmedos procedentes de las centrífugas se alimentan al secador rotatorio (drum dryer). El secador consiste en un cilindro inclinado que gira lentamente; el material avanza a lo

largo del cilindro por efecto de la gravedad y la rotación, mientras una corriente de aire caliente (generado por la caldera) circula en sentido contrario (contraflujo) o en el mismo sentido (flujo directo) evaporando la humedad. Se debe controlar cuidadosamente la temperatura de secado para no provocar la pérdida del agua de cristalización (deshidratación del hidrato) que afectaría la calidad del producto.

Línea 8A — Secado Zinc

- Temperatura de secado controlada por debajo de 70°C para conservar el $ZnSO_4 \cdot H_2O$ (monohidrato) o por debajo de 39°C para conservar el heptahidrato, según el producto requerido
- Tiempo de residencia en el secador: 20–45 minutos
- El aire de salida del secador pasa por un sistema de captación de polvos (ciclón + filtro de mangas) antes de ser liberado a la atmósfera
- El polvo recuperado en el sistema de captación se reincorpora al producto o al proceso

Línea 8B — Secado Cobre

- El $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (pentahidrato) pierde agua de cristalización a partir de 45°C, por lo que el secado se realiza a temperatura muy controlada (40–45°C máximo) con aire de baja humedad relativa
- El secado excesivo produce $CuSO_4$ anhidro (blanco), lo que es un defecto de calidad; el producto debe mantenerse de color azul uniforme

Equipos involucrados

- Secador rotatorio de tambor (acero inoxidable con revestimiento interno)
- Caldera generadora de vapor o quemador de gas para generación de aire caliente
- Ciclón separador de polvo
- Filtro de mangas para captación de finos
- Sensor de temperatura y humedad de salida del aire

Parámetros de control

- Temperatura de entrada de aire: 80–120°C (Zn); 50–70°C (Cu)
- Temperatura del producto a la salida: <50°C
- Humedad final del producto: <0.5%
- Concentración de polvos en emisión: cumplir normativa ambiental local

Etapa 9 — Enfriamiento y Clasificación (Zinc y Cobre): Área: 240 m²
Función principal: Enfriar el producto seco a temperatura ambiente y clasificarlo por tamaño de partícula para asegurar una granulometría uniforme y conforme a las especificaciones del cliente

Descripción de la operación
El producto proveniente del secador llega a temperaturas de 40–80°C y requiere ser enfriado antes del empaque para evitar la formación de grumos (apelmazamiento) y degradación del empaque. El enfriamiento se realiza en un enfriador rotatorio o de lecho fluidizado con aire frío. Posteriormente, el producto pasa a través de una criba vibratoria o tamiz que separa las partículas por tamaño: el material de tamaño correcto pasa al almacenamiento de producto terminado, el material sobredimensionado (grumos) se tritura y reprocesa, y los finos fuera de especificación pueden mezclarse o separarse según las necesidades del cliente.

Línea 9A — Enfriamiento y Clasificación Zinc

- Enfriamiento en tambor rotatorio con circulación de aire ambiente o refrigerado

- Clasificación en criba vibratoria de doble o triple malla
- Malla superior: retiene grumos (>2 mm) que van a molino de reducción
- Malla inferior: separa finos (<0.1 mm) que se recirculan al cristalizador
- Fracción en especificación (0.1–2 mm): va a almacenamiento de producto terminado

Línea 9B — Enfriamiento y Clasificación Cobre

- Misma secuencia, con parámetros ajustados para el $CuSO_4$
- Mayor cuidado en el manejo para no generar polvo azul que pueda contaminar otras áreas

Equipos involucrados

- Enfriador rotatorio de tambor o enfriador de lecho fluidizado
- Criba vibratoria con mallas de acero inoxidable
- Molino de martillos o rodillos para reducción de grumos
- Elevadores de cangilones o bandas transportadoras
- Captador de polvos en zona de tamizado

Parámetros de control

- Temperatura de producto a la salida del enfriador: <35°C
- Granulometría del producto terminado: 0.1–2.0 mm (o según especificación del cliente)
- Rendimiento de clasificación: >90% del producto en rango de especificación

Etapa 10 — **Almacenamiento de Producto Terminado** (Zinc y Cobre): Área: 700 m²
Función principal: Almacenar el producto terminado clasificado en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, garantizando su calidad hasta el momento del envasado y despacho

Descripción de la operación
El producto terminado clasificado (sulfato de zinc o sulfato de cobre en polvo o gránulos) se almacena en silos, tolvas o contenedores intermedios (IBC / big-bags) dentro del área de almacenamiento. Esta área está separada físicamente para zinc y cobre para evitar contaminación cruzada. Se mantiene control de temperatura (<30°C) y humedad relativa (<60%) para prevenir la higroscopicidad del producto y la formación de grumos. Se aplica el principio FIFO (primero en entrar, primero en salir) para la gestión del inventario.

Línea 10A — **Almacenamiento Producto Terminado Zinc**

- Silos de almacenamiento en acero inoxidable o recubiertos con material anticorrosivo
- Capacidad de almacenamiento calculada para 7–15 días de producción
- Muestreo de producto de cada lote antes de autorizar su envasado (certificado de análisis)
- Temperatura de almacenamiento: <30°C

Línea 10B — **Almacenamiento Producto Terminado Cobre**

- Igual que zinc pero con consideraciones adicionales de segregación para evitar contaminación cruzada
- Los cristales de $CuSO_4$ son higroscópicos; el área debe tener control de humedad estricto

Equipos involucrados

- Silos de almacenamiento con indicadores de nivel
- Sistema de control de temperatura y humedad (sensores + ventilación)
- Elevadores y transportadores para carga/descarga de silos
- Sistema de muestreo automático o manual por muestreadores

Parámetros de control

- Humedad relativa del área: <60%

- Temperatura: <30°C
- Pureza del producto almacenado: >98% $ZnSO_4$ o $CuSO_4$
- Tiempo máximo de almacenamiento: 90 días (verificar calidad si se supera)

Etapa 11 — **Envasado:** Área: 180 m²
Función principal: Envasar el producto terminado en los formatos comerciales requeridos, etiquetar cada unidad con la información reglamentaria y preparar los pallets para su despacho

Descripción de la operación

El producto proveniente de los silos de almacenamiento se alimenta a la línea de envasado, donde se dosifica automáticamente en bolsas, sacos o contenedores del peso neto requerido (típicamente 25 kg, 50 kg o big-bags de 500–1,000 kg). Cada unidad se sella herméticamente, se etiqueta con los datos del producto (nombre, composición, número de lote, fecha de fabricación, fecha de caducidad, número de registro, instrucciones de uso y seguridad) y se paletiza para su almacenamiento final o despacho inmediato.

Actividades clave
- Verificación de peso neto en báscula automática con rechazo de unidades fuera de tolerancia
- Sellado térmico o cosido de sacos
- Impresión de etiqueta con datos del lote (número, fecha, resultado de análisis)
- Paletizado manual o automático con capa de cartón y flejes de seguridad
- Aplicación de film stretch para protección del pallet
- Etiquetado del pallet con código de barras para trazabilidad
- Registro de salida de producto terminado en sistema de inventarios

Equipos involucrados
- Báscula dosificadora automática (ensacadora)
- Selladora térmica o cosedora de sacos
- Impresora de etiquetas (inkjet o térmica)
- Paletizador manual o semiautomático
- Enzunchadora y envolvedora de pallets

Parámetros de control
- Tolerancia de peso neto: ±0.5% del peso declarado
- Hermeticidad del sello: 100% de las unidades verificadas
- Legibilidad de etiqueta: revisión visual en 100% de las unidades

Áreas de Soporte y Servicios

Área 12 — **Almacén de Insumos y Materiales:** Área: 180 m²
Almacenamiento de reactivos químicos auxiliares (ácido sulfúrico, floculantes, precipitantes, neutralizantes), materiales de empaque (sacos, etiquetas, pallets), repuestos críticos de equipos, EPP y materiales de mantenimiento. Debe cumplir con normativa de almacenamiento de productos químicos peligrosos (segregación, ventilación, contención de derrames, hojas de seguridad disponibles).

Área 13 — **Laboratorio de Control de Calidad**: Área: 120 m²
Realiza los análisis químicos y físicos necesarios en todas las etapas del proceso: análisis de materias primas (contenido metálico, humedad, granulometría), control de proceso (pH, concentración de soluciones, impurezas en licores), análisis de producto terminado (pureza, humedad, granulometría, contenido de impurezas reguladas como

Cd, As, Pb). Emite los certificados de análisis de cada lote de producto terminado y gestiona los registros de calidad del proceso.

Equipos típicos: Espectrofotómetro de absorción atómica (AAS) o ICP-OES, pHmetros, tituladores, balanzas analíticas, mufla, estufas de secado, tamizadora, viscosímetro

Área 14 — **Servicios Generales:** Área: 220 m²
Suministra los servicios auxiliares indispensables para la operación de la planta:

- Caldera: generación de vapor de proceso para calentamiento en cristalizadores, secadores e intercambiadores de calor
- Compresores: aire comprimido para instrumentación, accionamiento neumático de válvulas y limpieza
- Torre de enfriamiento: disipa el calor del agua de proceso utilizada en cristalizadores e intercambiadores
- Tanque de agua: almacenamiento de agua de proceso tratada para uso en lixiviación, lavados y preparación de soluciones
- Tratamiento de efluentes: sistema de neutralización y tratamiento fisicoquímico de aguas residuales de proceso antes de su descarga o reúso, cumpliendo la normativa ambiental vigente (NOM-001-SEMARNAT o equivalente)

Área 15 — **Oficinas y Servicios Administrativos:** Área: 180 m²
Comprende las oficinas de dirección, producción, calidad, compras y administración general, así como sala de reuniones, archivo, área de cómputo y comunicaciones. Incluye también vestidores, regaderas y sanitarios para el personal operativo, con acceso independiente del área de proceso para cumplir con las normas de higiene industrial.

Notas Generales y Consideraciones de Seguridad

Seguridad e Higiene Industrial

- Todo el personal operativo debe usar EPP completo en áreas de proceso: casco, gafas de seguridad, guantes resistentes a ácidos, botas de hule, overol y protección respiratoria en áreas con generación de polvo o vapores ácidos
- Las áreas de manejo de ácido sulfúrico deben contar con regaderas y lavaojos de emergencia
- Se deben realizar simulacros de emergencia periódicos (derrames, incendios, evacuación)
- Señalización completa de áreas de riesgo conforme a NOM-026-STPS

Gestión Ambiental

- Los efluentes líquidos deben neutralizarse (pH 6–9) y tratarse para remoción de metales disueltos antes de su descarga
- Los residuos sólidos (tortas de filtración, lodos de purificación) deben caracterizarse según la NOM-052-SEMARNAT para determinar si son residuos peligrosos y darles el manejo correspondiente
- Las emisiones de polvo al aire deben controlarse mediante ciclones y filtros de mangas para cumplir con los límites de emisión de la NOM-043-SEMARNAT
- Se debe llevar bitácora de generación y disposición de residuos

Control de Calidad del Producto Final
Pureza mínima $ZnSO_4$: ≥98% (base seca)
Pureza mínima $CuSO_4$: ≥98% (base seca)
Cadmio (Cd): <10 mg/kg
Arsénico (As): <10 mg/kg
Plomo (Pb): <100 mg/kg

Mercurio (Hg): <1 mg/kg
Humedad: <0.5%
Granulometría: Según especificación del cliente (típicamente 0.1–2.0 mm)

II.6.4.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento: Una de las partes más importantes en el aspecto ambiental es "El programa de mantenimiento" que lo integran todas las actividades que se desarrollan en el para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son:

Pozo de monitoreo, limpieza del sitio, operación de almacenes para RSU, RME y RP, de conformidad a la aplicación del presente Programa indicado en las Condicionantes, así como las Medidas de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, expuestos e incluidos en la Resolución de SEMARNAT, en comento, elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Lo anterior es parte de la política de seguridad y medio ambiente de la empresa Promovente, la que establece estándares de seguridad y ambiental con respecto al equipo, material y personal que labore y/o se utilice para cualquier actividad en operación y por supuesto al cuidado del medio ambiente.

- Mantenimiento de Bombas, líneas de conducción de agua, así como válvulas
- Líneas de conducción eléctrica y Tableros de control
- Mantenimiento de Celdas de lixiviación
- Sistemas de tratamiento de efluentes
- Equipo de secadoras, de cristalización, centrífugas, enfriadores, cribas

Para el mantenimiento, este será el Universo de trabajo, de manera periódica y de carácter preventivo.

II.6.5.- ABANDONO DEL SITIO

A pesar de que la actividad a realizar no impacta considerablemente el sitio del Proyecto, con el propósito de minimizar los efectos de las obras y mejorar las condiciones del sitio se han considerado realizar las siguientes acciones:

- Retirar la maquinaria utilizada por las mismas vías de acceso que evite daños a áreas no contempladas.
- Retiro de cualquier sobrante de combustible, grasas o aceite.
- Desmantelamiento de las instalaciones fijas y semi fijas
- Retiro de los depósitos de residuos sólidos, de acuerdo a su categoría.
- El sitio quedará libre de cualquier tipo de residuo utilizado en el proceso de Lixiviación, y Beneficio.
- Relleno parcial de las celdas abiertas se efectuará el relleno parcial utilizando el material alojado contiguo a la Celdas al momento del despalme, antes y después de extraer neutralizadas las soluciones de celdasde Lixiviación.
- En virtud de que se compacto el material en la etapa de construcción, los volúmenes de tierra se utilizarán para cubrir la pila, por lo que se acarreara material de las celdasde Lixiviación.
- La restauración de toda el área con plantación de árboles no se tiene contemplada, debido a que el terreno es arrendado, salvo la decisión del dueño.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL planta aprovechamiento edafico sulfato de Zn y Cu				PERIODICIDAD	NOM-044-ECOL-1993	NOM-044-SEMARNAT-1993	NOM-045-SEMARNAT-1996.	NOM-025-SSA1-2021	NOM-060-ECOL-1994	NOM-001-SEMARNAT-1996	NOM-006-CONAGUA-1997	NOM-052-SEMARNAT-2005	RECOLECTOR RSU-RME
PROGRAMA OPERATIVO GENERAL: EQUIPOS DE A/C													
PROCEDIMIENTO/ REVISIÓN			TIPO DE VERIFICACIÓN										
Equipo	Cantidad	Línea											
Tanques de lixiviación (15,000 L c/u)	4	Zn + Cu	ESPECIFICACIONES DE PROVEEDOR	M				X		X	ETAPAS DE CONSTRUCCION Y RESTAURACION	X	X
Filtros prensa de placas	4	Zn + Cu		M				X				X	X
Tanques de purificación/clarificación	4	Zn + Cu		M						X		X	X
Cristalizadores al vacío	4	Zn + Cu		M				X				X	X
Centrífugas de canasta	4	Zn + Cu		M				X		X		X	X
Secadores rotatorios de tambor	2	Zn + Cu		M	X	X		X	X	X		X	X
Enfriadores rotativos	2	Zn + Cu		M				X	X	X		X	X
Cribas vibratorias	2	Zn + Cu		M				X		X		X	X
Caldera (vapor 500 kg/h)	1	Compartida		S	X	X		X		X		X	X
Sistema de tratamiento de efluentes	1	Compartida		S						X		X	X
Sistema de control PLC/SCADA	1	Compartida		T									
Bombas, tuberías e instrumentación	Global	Completa		M						X		X	X
Ensacadora / línea de envasado	1	Compartida		M								X	X
Vheículos a combustion diésel				S		X	X						
Vehiculos a combustion gasolina				S	X								

Q	QUINCENAL
M	MENSUAL
T	TRIMESTRAL
S	SEMESTRAL
A	ANUAL

El abandono del proyecto se enfoca básicamente en desacidificar las celdas en pH, neutralizar las soluciones en Pilas, y desmantelar Instalaciones fijas, como Planta de Beneficio, taller, Laboratorio, Oficina como etapa de desmantelamiento de cimentaciones y retiro de tanques de combustible, en la limpieza y colecta de cualquier residuo que la empresa hubiera generado en el área.

Estas medidas vienen enmarcadas en el punto IV.3 del presente documento, cubriendo los parámetros ambientales de suelo, flora, aguas superficiales, subterráneas y sociales, así como las especificaciones de la Normatividad que le rige al proyecto.

II.6.6.- Requerimientos De Personal e Insumos

II.6.6.1.- Requerimiento de personal

Durante la Operación y Mantenimiento: Serán 35 trabajadores, en dos turnos (07:00 hrs-19:00 hrs y 19:00-07:00hrs)

II.6.6.2- INSUMOS

II.6.6.2.1.-Almacenamiento de combustible

En la etapa de Beneficio, no se requerirá almacenamiento de combustibles, en razón de la cercanía de Estaciones de Servicio de combustible, independientemente que, al momento de arribar al proyecto, las unidades utilizadas vendrán abastecidas de combustible.
A excepción del Gas LP, se contará con una línea de abastecimiento.

II.6.6.2.2.- Características del sitio de almacenaje de combustibles a utilizar

Como se mencionó anteriormente, no se almacenarán combustibles a utilizar en los vehículos y maquinaria dentro de la zona del proyecto, una "Carro orquesta" proveerá de los combustibles y aditivos necesarios por consumo y desgaste en la operación de maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la obra, en las etapas de Operación y Mantenimiento, así como la de Abandono.

El contratista cuenta con unidades móviles con cisternas y de fácil disposición en lo concerniente al llenado de combustibles, grasas o aceites, equipados con motores y pistolas de carga eléctricas, logrando evitar fugas de diésel y gasolina.

II.6.6.2.5.- Tipo de combustible y cantidad por almacenar

No Aplica

II.7.- MATERIALES

Solo el Diesel como la gasolina serán transportados y manejados durante todo el proyecto en las unidades móviles que en este caso son los vehículos de las empresas contratistas y Promovente, proveídos al Proyecto de la Estación de Servicio PEMEX contigua a la carretera federal N°15.

Tabla II.6. Demanda de materiales para el proyecto

MATERIAL O RECURSO EMPLEADO	ETAPA EN LA QUE SE EMPLEA	FUENTE DE SUMINISTRO O FORMA DE OBTENCION	VOLUMEN O CANTIDAD REQUERIDA	FORMA DE MANEJO Y TRASLADO	SITIO DEL QUE SE OBTUVO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE EMPLEA
Gas Natural	Secadores	Hermosillo	100, mil lts /mes	Tanque estacionario	CFE Distrb local	Línea contratada
Diesel	Camiones de acarreo	Hermosillo	7 mil/ mes	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Acarreo
Diesel	Maquinaria	Hermosillo	27 mil/ mes	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Excavación y Movimiento de suelo
Diesel	Vehículos ligeros	Hermosillo	1000 lts /mes	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Transporte de Personal y supervisión
Gasolina	Vehículos ligeros	Hermosillo	300 lts diarios	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Transporte de Personal y supervisión
Aceites	Maquinaria	Hermosillo	800lts / mes	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Excavación y Movimiento de tierra
Grasas	Vehículos ligeros	Hermosillo	25 kg /mes	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Transporte de Personal y supervisión
	Vehículos ligeros	Hermosillo	300 lts diarios	En tanques y unidades portátiles	Proveedor autorizado en México	Transporte de Personal y supervisión

MATERIAL O RECURSO EMPLEADO	ETAPA EN LA QUE SE EMPLEA	FUENTE DE SUMINISTRO O FORMA DE OBTENCION	VOLUMEN O CANTIDAD REQUERIDA	FORMA DE MANEJO Y TRASLADO	SITIO DEL QUE SE OBTUVO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE EMPLEA
Óxido de Zinc	Lixiviación	Hermosillo	750 Ton /mes	Granel	Fundidoras nal. Importación china	Riego de celdas
Chatarra, polvo de zinc	Lixiviación	Hermosillo	0.3 ton/ mes	Granel	Recicladoras nal	Riego de celdas
Óxido de cobre	Lixiviación	Hermosillo	0.800 ton/ mes	Granel	Mineras nal	Riego de celdas
Ac. Sulfúrico	Lixiviación	Hermosillo	1,100 ton /mes	Pipas-Tanque	Pemex, Mexichem, Sulfamex	Riego de celdas
Floculante poliacrilamida	Lixiviación	Hermosillo	3.75 ton /mes	sacos	SNF, Cytec, BASF	Riego de celdas
Sacos de papel	Envasado	Hermosillo	50, 000 pzas/mes	sacos	Papelara Ind.	Envasado
Agua proceso	Proceso Lixiviación	Hermosillo	15 M3/mes	Tanque de almac	CONAGUA	Riego de celdas

II.8. Materiales Radioactivos

No se emplearán materiales radioactivos.

II.9. Agua (Etapa de Abandono)

El uso del agua se dará exclusivamente para riego de camino de acarreo, así como aspersores o supresores de polvos.

El agua que se utilizará no requiere ser tratada porque solamente servirá para irrigar y mitigar los polvos de las maniobras de vehículos, bandas transportadoras, trituración y apilamientos.

II.10.- Energía y Combustibles

Ver apartados anteriores. Se empleará energía eléctrica en la etapa de Abandono. En el caso de la etapa de Operación, se utilizará energía eléctrica 110 y 220 VCA.

II.11.- Maquinaria Y Equipo

Tabla II.7. Maquinaria y Equipo Proyecto

EQUIPO	ETAPA	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARÍO	EMISIONES A LA ATMOSFERA (G/S)	TIPO DE COMBUSTIBLE
RETROEXCAADORA	tepetate	1	2 meses	12	CO+CO2 PROMEDIO 8.7	DIESEL
D6	cargador	1	2 meses	12	CO+CO2 PROMEDIO 8.8	DIESEL
PICK-UP	Oper y supervisión	3	2 meses	12	CO+CO2 PROMEDIO 8.5	GASOLINA

II.12.- Identificación y Estimación de las Emisiones, Descargas y Residuos cuya Generación se Prevea, así como Medidas de Control que se pretendan llevar a cabo.

a) Residuos sólidos y de manejo especial

La Regularización de los insumos es una actividad que genera una cantidad importante de residuos. Los únicos residuos sólidos de Manejo Especial, tales como cartón, madera, aluminio, chatarra.

Por otra parte, se estima una generación de residuos sólidos de 0.5 Kg/obrero/día producto del consumo de alimentos. Dichos residuos serán recolectados por parte de la compañía Promovente o Contratista y transportados al Relleno sanitario de Hermosillo, Son.

b) Residuos peligrosos

Dentro de los residuos que pueden ser generados en la etapa de operación y mantenimiento, son porrones, sacos, aceites, grasas y lubricantes, estopas, que se encuentran en la categoría de residuos peligrosos (por carro tanque es entregado sosa y ac. Clorhídrico) por lo que no se genera envase o residuo. Los residuos generados será necesario almacenar de manera temporal separadamente en tambos debidamente identificados por el promovente para su posterior recolección por parte de alguna empresa autorizada en la materia.

c) Aguas residuales

Las aguas residuales serán las generadas por los trabajadores involucrados en la operación y mantenimiento; el volumen de generación será aproximadamente de 10 litros/trabajador/día y provendrán de dos fosas sépticas, siendo estas mantenidas por el promovente y eventualmente desazolvada por contratista.

d) Emisiones atmosféricas

Se producirán emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la etapa de acarreo, transporte por bandas del mineral, así como el cargado en patio de lixiviación, mismo que utiliza diésel como combustible, así como de los vehículos de apoyo que transiten por el proyecto. Adicionalmente, se producirán polvos por la acción que ejercerán los vehículos y maquinaria sobre las partículas del terreno en la superficie del camino. En planta de beneficio, las emisiones de Gas Natural durante calentamiento de Boiler, así como los secadores. Dadas las dimensiones y características del proyecto las emisiones generadas hacia la atmósfera por el proyecto son inapreciables, sin embargo, en la tabla siguiente se ofrece una relación de estos contaminantes.

Tabla II.8. Partículas Emitidas a la Atmósfera

EQUIPO	ETAPA	CANT.	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARÍO	EMISIONES A LA ATMOSFERA (G/S)	TIPO DE COMBUSTIBLE
RETROEXCAVADORA	Construcción	2	12 meses	12	CO+CO2 PROMEDIO 8.7	DIESEL
PICK-UP	Operación	3	12 meses	12	CO+CO2 PROMEDIO 8.5	GASOLINA
Boiler	Beneficio	1	12 meses	12	Gas Natural	Gas Natural

Los niveles de ruido se percibirán a mayor escala en la etapa de abandono del sitio donde se encuentre operando el equipo de Excavación (aclarando que se usará equipo de seguridad apropiado para esto) o cuando se encuentre funcionando la maquinaria que dará mantenimiento al camino y disminuirán en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora, consignándose los niveles de ruidos estimados como se muestra en la tabla siguiente:

II.13.- Niveles de Ruido durante el Acarreo, Operación del Patio de Lixiviación.

Los niveles de ruido observados a 15 m de distancia de los diferentes equipos, varían desde 72 a 96 dBA para equipo de movimiento de tierras, de 75 a 88 dBA para equipos de manejo de material y de 68 a 87 dBA para equipos fijos el tipo de impacto puede generar niveles de ruido de hasta 115 dBA (EPA, EEUU, 1972).

Tabla II.9. Niveles de Ruido

FUENTE EMISORA	NIVEL DE RUIDO PICO (dB)	A 15 M DE LA FUENTE (dB)	30 M (dB)	60 M (dB)	120 M (dB)
Pick up	92	72	66	60	54
RETROEXCAVADORA	95	80	82	72	68

III-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

A fin de definir el Área de Estudio o Sistema Ambiental (SA) donde se pretende construir el proyecto **Aprovechamiento edáfico La Victoria**, se analizaron los componentes físicos, bióticos y sociales en la zona; posteriormente, y tomando como referencia la dimensión del proyecto y la interacción de este con dichos componentes, se procedió a delimitar el SA o área de Estudio.

Los criterios que se tomaron para delimitar el SA con relación a la ubicación del proyecto son de carácter: a) social-económico, dado que en el área del proyecto ya existen actividades afines b) al mismo tiempo hay una demanda del producto de desarrollo inmobiliario y campestre en el municipio de Hermosillo, cuya localidad de San Pedro se encuentra el Proyecto; y c) sistémico natural, ya que por la parte donde se ubica el proyecto se tomó como límite del Sistema Ambiental (SA) la delimitada convergencia de envolventes de factores ambientales que inciden dentro del proyecto, denominándole a ese **Sistema Ambiental "Aprovechamiento edáfico La Victoria"** (Ver figura IV.2.0 y IV 2.1).

En general, la justificación de los criterios utilizados para delimitar el SA es la siguiente:

- Localidades poblacionales. - se consideraron algunas poblaciones, como San Pedro, La Victoria y localidades al norte de Hermosillo, Sonora; ya que estas serán influenciadas por las acciones del proyecto, además de la dinámica socioeconómica integrada entre estas poblaciones y el proyecto directamente.
- Factores ambientales y sus envolventes. - representan la dinámica y distribución de Provincia y subprovincia fisiográfica, geomorfología, clima, hidrología superficial y subterránea, en combinación con el suelo, uso del suelo y vegetación al igual que sus usos potenciales, mantienen procesos biológicos, los que pueden verse afectados de alguna manera por las actividades del proyecto.
- La integración de Ordenamientos federales, estatales y municipales que regulan en materia ecológica el territorio donde se ubica el proyecto, son vinculantes y a la vez no se contrapone con el desarrollo de la **Aprovechamiento edáfico La Victoria**.

Con base a lo anterior, se determina que el **Sistema Ambiental (SA)** será de 78.989458 ha., de superficie que comprenden 3 Unidades Ambientales, de las que el proyecto cae dentro de la UA-1. El área del Proyecto "**Aprovechamiento edáfico La Victoria** representando el 17.88% de la UA-1 con una extensión de **11.9307ha**, abarca el 15.20% del Sistema Ambiental.

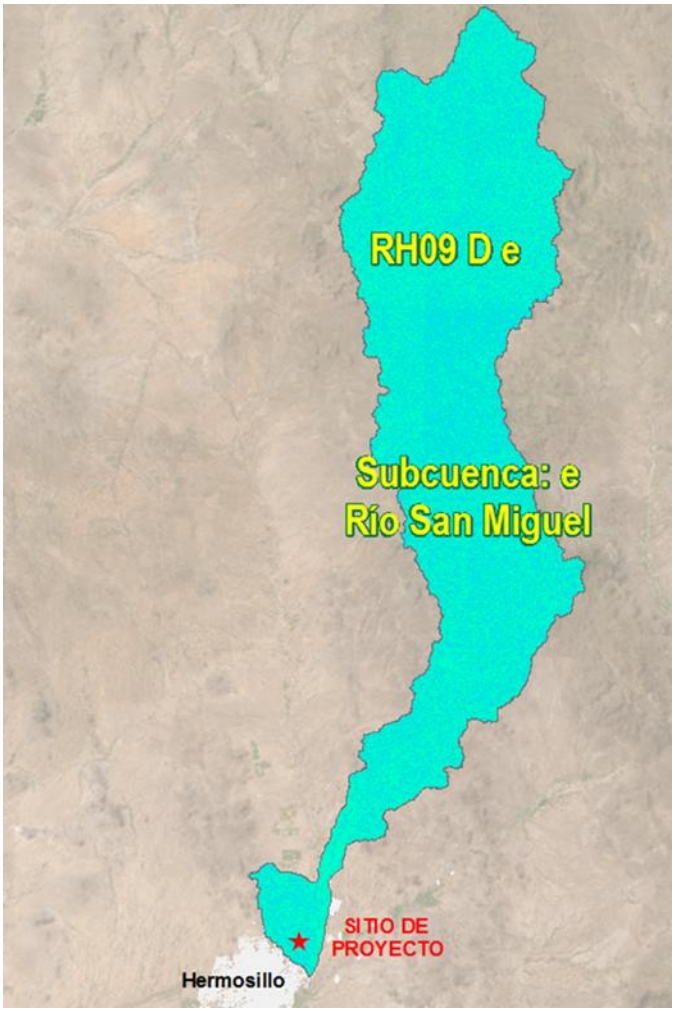


Figura IV.1 Ubicación del proyecto con respecto a la Subcuenca RH09De Sonora Sur Río Sonora/Río San Miguel/ Presa Abelardo L. Rodríguez.

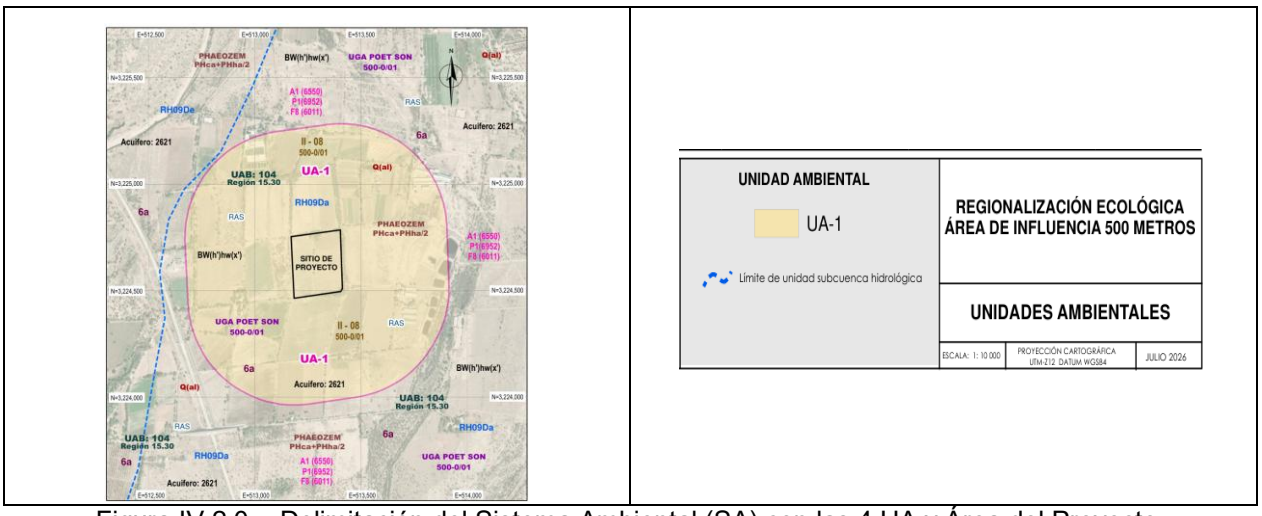


Figura IV.2.0. - Delimitación del Sistema Ambiental (SA) con las 4 UA y Área del Proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO APROVECHAMIENTO EDÁFICO MEDIANTE PROCESOS DE LIXIVIACIÓN, PAR AOBTENER FERTILIZANTES O MEJORADORES DE SUELO, EN EL EJIDO LA VICTORIA, MPIO. HERMOSILLO, SONORA.														
FISIOGRAFÍA		CLIMA		SUELOS	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA-ACUIFERO			GEOLOGÍA	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE 7	USO POTENCIAL DEL SUELO			UNIDAD AMBIENTAL	
PROVINCIA/ SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLIMA TIPO-REGIMEN		TIPOS DE SUELO	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	UNIDAD GEOHIDROLOGICA	2621 MESA DEL SERI-LA VICTORIA	CLAVE GEOLOGIA	CVE DE VEGETACIÓN	POTENCIAL AGRICOLA	POTENCIAL PECUARIO	POTENCIAL FORESTAL	UA	HECTAREAS
II Llanura Sonorense 8 Sierras y Llanuras Sonorenses	402-0/01 Bajada Bajada con lomerío	BW(h')hw(x) Muy seco semicálido Semicálido, temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C	Régimen de lluvia de verano. El porcentaje de lluvia invernal corresponde a > 10.2 pero lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.	Phca+PHhq/2 PHAEOZEM calcárico + PHAEOZEM hápico Textura Media, sin Superfice Radicva	RH38Da RH SONORA SUR R. SONORA R. Sonora-Hermosillo CERRADA Drena RH09Di	6A Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps	26 SONORA REG 2 NOROESTE 2621 MESA DEL SERI-LA VICTORIA RFC MEDIA: 79 DESCARG NAT: 16 VOL. DEMANDA: 120 VCAS 31 MA: 101.042344 DAS 31 MA: 0 DEFICIT 3: 0 CONDICIÓN: DEFICIT	Q(al) Suelo Aluvial Cenozoico/ Cuaternario	RAS Agricultura de riego anual y semipermanente	APTO A1 (6550) TIERRAS APTAS PARA AGRICULTURA MECANIZADA CONTINUA DES. CULTIV: ALTA LABRANZA: ALTA	APTO P1(6952) TIERRAS APTAS PARA EL DESARROLLO DE PRADERAS CULTIVADAS, ACTUALMENTE EN USO AGRICOLA FUENTE DE FORRAJE: PRADERA CULTIVADA MET. LABRANZA: MECANIZADA COB. VEGET: AGRICOLA DES. SPP FORRAJERAS: ALTA MOV. DE GANADO: ALTA COND. DE LA VEGET: BAJA	NO APTO F8(6011) PRODUCTO FORESTAL: NA COND DE LA VEGET: NULA POSIBILIDAD DE EXTRACCIÓN: NA	UA-1	6.674 1.93% del SA
El proyecto de Aprovechamiento edáfico mediante procesos de lixiviación para obtener fertilizantes o mejoradores de suelo, abarca una superficie de 0.9620 ha, comprendiendo el 14.4% del predio y la Unidad Ambiental Única UA-1. El proyecto se encuentra dentro de una envolvente homologada de solo un parámetro ambiental , simplificando la evaluación así como su descripción dentro del IP, prácticamente se generaran afectaciones puntuales en la preparación del terreno, no habrá remoción y se utilizará mínimamente el agua para compactar el suelo, el agua será abastecida mediante concesión, la utilización de materiales metálicos (cahatarra), se lixiviaran con ácido sulfurico, para extraer soluciones minerales como fertilizante o mejorador de suelo, no habra descargas al ambiente del proceso, y las aguas residuales sanitarias, se colocaran fosas sépticas con mantenimiento por un proveedor de nonformidad a la NOM-006-conagua.1996. El uso de gas natural, reducira las emisiones o GOI. El proyecto compacto, le dará un mejor uso de suelo, al sitio, sin poner en riesgo la vulnerabilidad del ecosistema o algún factor ambiental. SUPERFICIE DEL SA: 346.005689 Ha.													Total	6.6740

Tabla IV. 1.- Unidad Ambiental UA-1 del proyecto Aprovechamiento edáfico La Victoria (6.67 ha), de los cuales solo 0.9620ha, será ocupada, es decir el 14.14% de la parcela.

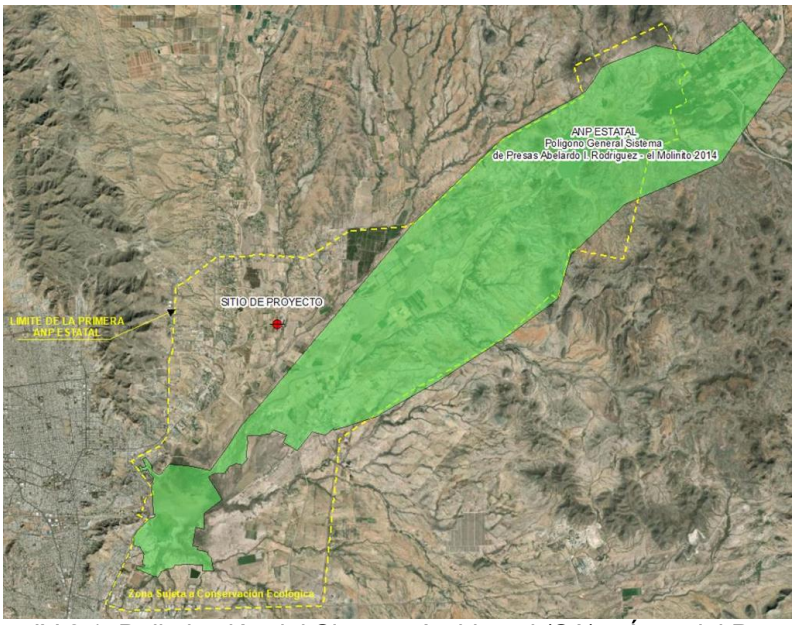


Figura IV.2.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA) y Área del Proyecto.
Incluye POEGT (UAB/REG.ECOL), POET-SON (UGA).

III.1 Delimitación del área de estudio

ORDENAMIENTOS VINCULADOS AL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO EDÁFICO MEDIANTE PROCESO DE LIXIVIACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DE FERTILIZANTES O MEJORADORES DE SUELO EJIDO LA VICTORIA, MPIO. HERMOSILLO, SONORA																		
:AMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (UNIDADES BIOFISICAS AMBIENTALES)																POET SONORA		
REGION-UAB	POLITICA	AAP NOM	RECTOR	RECTOR	COADYUVAN-TES	ASOCIADOS	OTROS SECTORES	POB 2010	REG INDIGENA	ZFA PORC	EDO ACTUAL	CTO PLAZO 2010	MED PLAZO 2015	LARGO PLAZO 2020	ESTRATEG	CVE UGA	APTITUD	LINEAMIENTO
15.32 104 SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES ORIENTALES	15 APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	4 BAJA	32	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	GANADERIA - MINERIA	FORESTAL	AGRICULTURA	994,504	MAYO-YAQUI	21.08382	INESTABLE	INESTABLE A CRITICO	CRITICO	CRITICO A MUY CRITICO	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44	500-0/01 Llanura Aluvial	A1 C2 C5 C6 D4 F2 M T3	Aprovechamiento sustentable de la algacultura; cacería de especies de desierto; conservación de ecosistemas desérticos; forestal no maderable, minería y turismo alternativo de aventura
El proyecto Aprovechamiento edáfico mediante procesos de lixiviación para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo, abarca una suporficie de 0.9620ha (14.4% del predio 6.6740ha. El proyecto, se rige por los dos Ordenamientos ecológicos a nivel fereral OPEGT y a nivel Estatal POETSON, pretendiendo ser vinculatorio con las Politica samb ientales, Aptitudes, del sector rector y coadyuvantes, así con los lineamientos yu CRE de cada Ordenamiento, en el marco de cada una de sus atribuciones, sin contravenir con la funcionalidad del ecosistema, ni lineamientos.																		

A continuación, se presentan los distintos Ordenamientos a nivel federal, estatal y municipal interactuando con cada una de las Unidades Ambientales incluido el proyecto **Aprovechamiento edáfico.**

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	3,224,510.0000	513,412.0000
1	2	N 02°04'57.24" W	275.182	2	3,224,785.0000	513,402.0000
2	3	S 82°08'48.07" W	234.196	3	3,224,753.0000	513,170.0000
3	4	S 02°46'24.26" E	289.339	4	3,224,464.0000	513,184.0000
4	5	N 81°43'26.79" E	222.315	5	3,224,496.0000	513,404.0000
5	1	N 29°44'41.57" E	16.125	1	3,224,510.0000	513,412.0000
SUPERFICIE = 66,740.000 m2						

Tabla III.1. Cuadro de Construcción proyecto Aprovechamiento edáfico

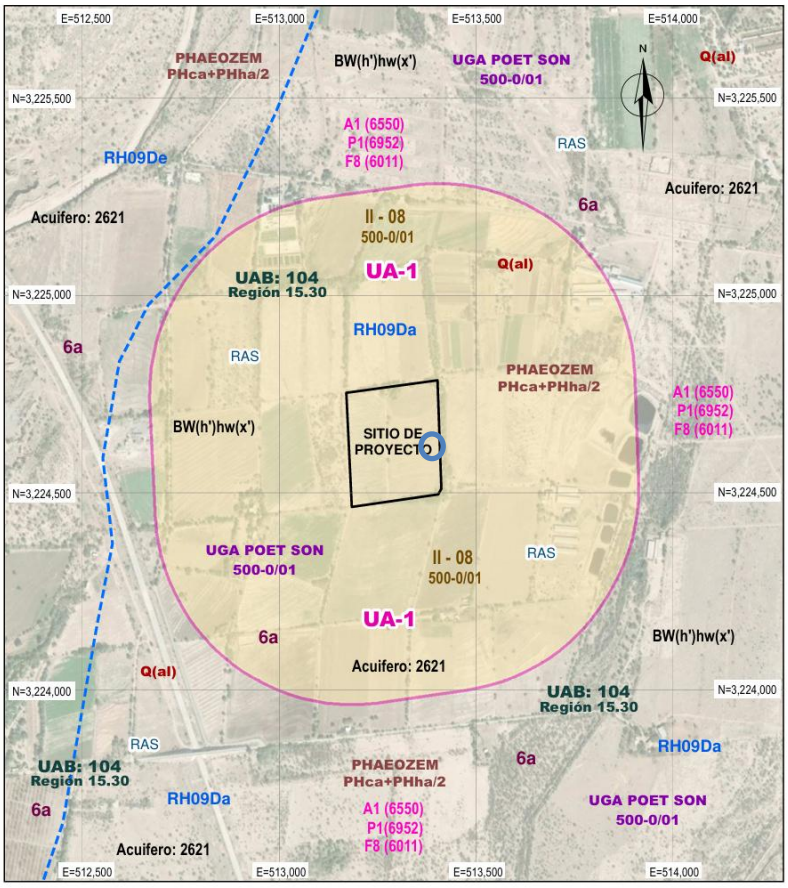


Figura III.1 -. Área de Influencia en relación de ANPs vs Área Núcleo del proyecto Aprovechamiento edáfico, Hermosillo, Sonora.

III.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

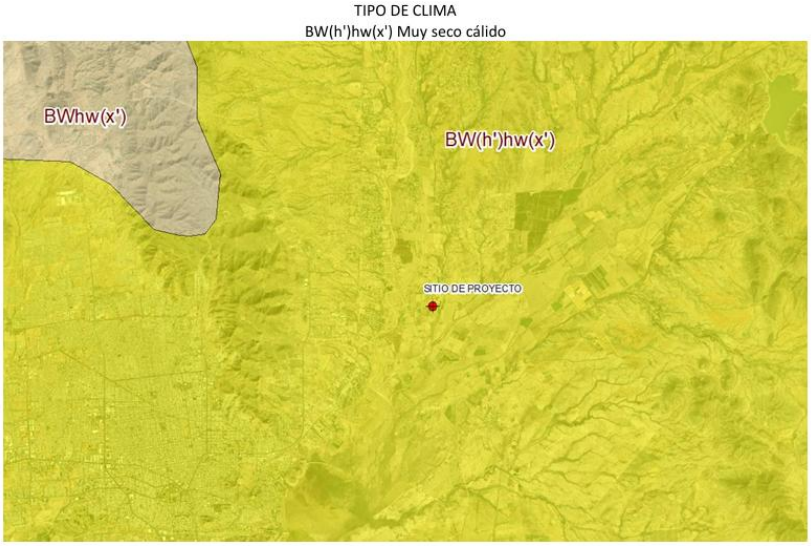
III.2.1 Aspectos abióticos

Clima

Para la determinación de los tipos de clima prevalecientes se utilizó el sistema de clasificación Climática de Köppen, modificado por E. García, con aportaciones del INEGI, para las condiciones particulares de México, que utiliza los datos de temperatura media y precipitación total de las estaciones meteorológicas de CONAGUA existentes en la cuenca.

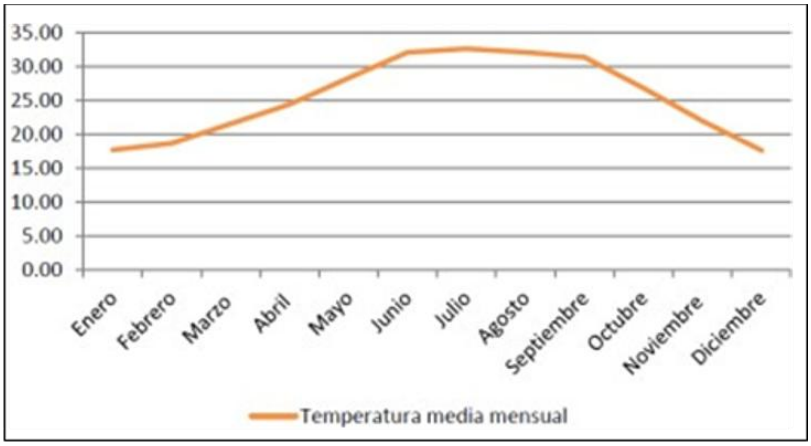
Tipos de Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1988), mostrado en las cartas de Climas de INEGI el sistema ambiental está representado por el clima en la zona del proyecto es del tipo BW (h') hw (x'), el cual corresponde a un tipo de climas muy secos (BW), con lluvias de verano, invierno y escasas todo el año. Con Subtipos muy secos, muy cálidos y cálidos, con lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal mayor a 10.2, cálido. El SA representa los 500m de radio de las Zonas Vulnerables..



Temperatura

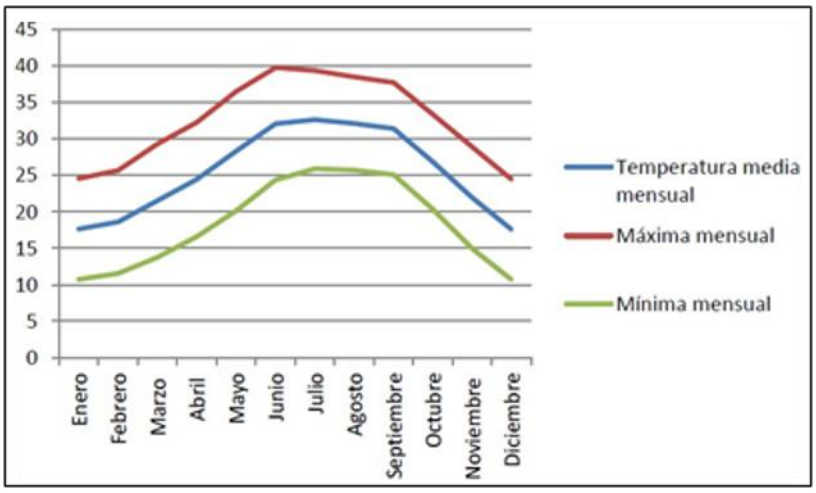
La temperatura del área de estudio se evaluó con base en los registros de la estación climatológica 26139 Hermosillo; ubicada dentro del municipio del mismo nombre, en las coordenadas UTM 2886595.62 y 503333.15. Cuenta con una base de datos que va de 1966 a 2010; lo que representa 44 años de registros climatológicos. Para los años de 2010 a 2012 se utilizó la información de la estación meteorológica 761600 Hermosillo con las coordenadas UTM 503888.93 este y 3216844.93 norte.



La gráfica exhibe el rango de temperatura media mensual en la estación Hermosillo, con variaciones que

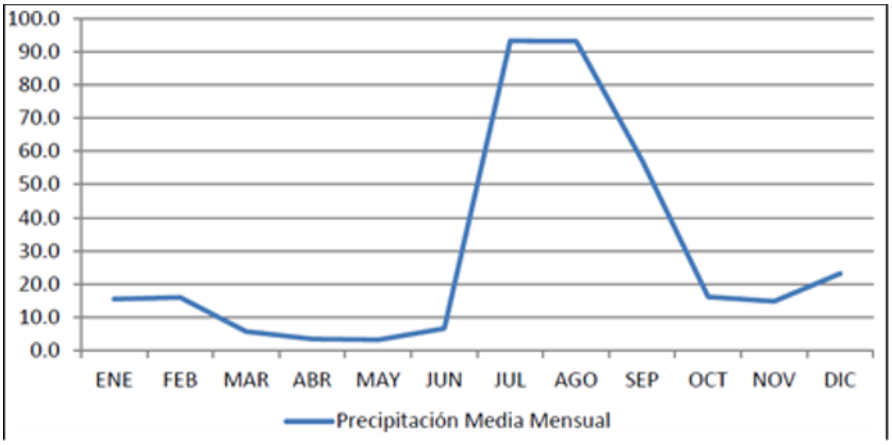
van de los 17˚ hasta los 34˚C.

Tomado de la Tabla con temperatura media mensual, donde se puede apreciar también la temperatura media anual, máximas, mínimas, sumas y promedios mensuales; la gráfica que muestra el comportamiento de las normales climatológicas para las estaciones mencionadas.



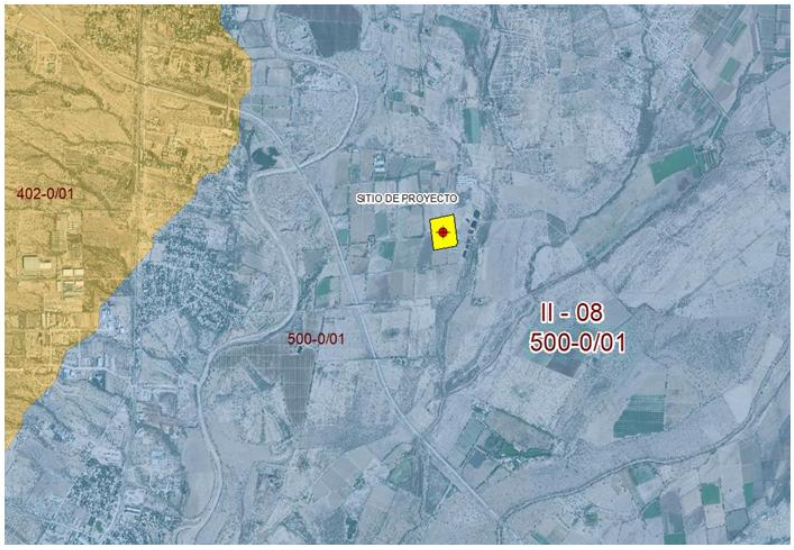
Precipitación

La precipitación significativa se presenta en los meses de julio a septiembre, con rangos de 40 a 93 milímetros. También se presentan precipitaciones en los meses de noviembre a febrero, debido al tipo de lluvias denominadas regionalmente como “las equipatas de invierno”. Tomada de los registros de Precipitación Media Mensual para la estación Hermosillo, en un tiempo de observación de 46 años



b) Geología y geomorfología

Geología Regional



Localización Fisiográfica del Proyecto.

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

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

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

Las condiciones áridas de la provincia se observan en este paisaje, donde los terrenos llanos sustentan vegetación muy escasa.

Subprovincias

Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses

Comprende un área de 81 159.18 km2, abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme y Mazatán; asimismo incluye parte de los de San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme.

Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (7OO a 1 4OO msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 7OO msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente.

Casi en todos los casos las sierras son más angostas que las llanuras y su espaciamiento es tal, que nunca quedan fuera de la vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 2O grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 8O% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (2OO msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 6O km de ancho en la costa.

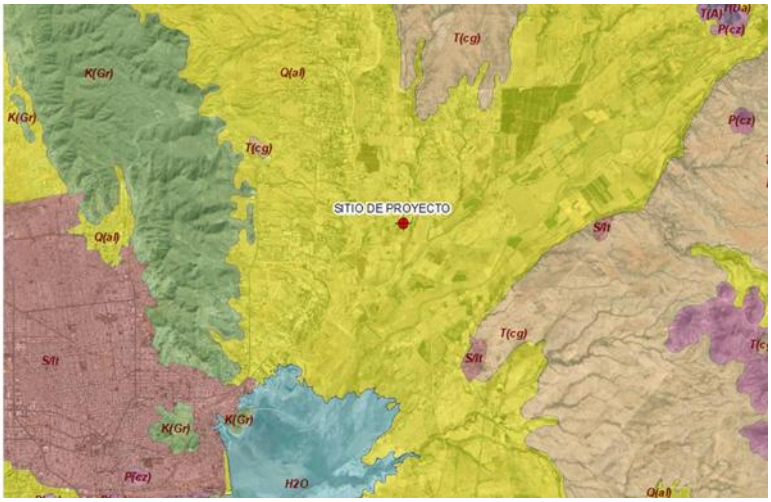
En el primer plano se observan parcialmente los terrenos clasificados como bajadas, y al fondo la sierra escarpada.

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

Estratigrafía

A continuación, se hace una breve descripción de las unidades geológicas que se encuentran en el área de la más antigua a la más reciente:

Cretácico. Las rocas aflorantes, son básicamente Graníticas, que se desarrollan desde la porción central hacia el oeste del estado de Sonora. El Cretácico está representado por una secuencia de rocas volcánicas constituida por derrames de andesitas, tobas y conglomerados, que Dumble designó con el nombre de Formación Lista Blanca. Por similitud litológica con la Formación El Palmar y por su posición estratigráfica, se les asigna una edad correspondiente al Cretácico Inferior.



Litología y Simbología del Proyecto, según Mpio de Hermosillo.

Aun cuando son derrames masivos fracturados, el sistema no tiene intercomunicación, por lo que carecen de importancia geohidrológica.
Conglomerado Báucarit.

Esta unidad sedimentaria de edad terciaria fue identificada por Dumble quien las describió originalmente como una alternancia de areniscas y conglomerados. En su parte basal consiste de conglomerado de clásticos de rocas volcánicas: andesitas, riolitas y granitos; su parte media está conformada por una alternancia de arenas gruesas y limos de color café rosado en capas delgadas y estructura laminar; la parte superior consiste de un conglomerado color café rojizo, compuesto de clásticos redondeados de origen volcánico embebidos en una matriz arenosa.

Se encuentra diseminado ampliamente en todo el acuífero, tanto en el valle como hacia los flancos de la sierra que lo delimitan. Por su posición estratigráfica se le asigna una edad correspondiente al Eoceno-Oligoceno

Cuaternario. Este período está representado por sedimentos no consolidados compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas, distribuidos en toda la zona, principalmente en la planicie. Se encuentran ampliamente distribuidos, ya que se corresponden en las zonas de inundación de los principales ríos, ocupando las porciones donde se encuentra el mayor número de captaciones.

Presentan buena permeabilidad por lo que funcionan como transmisores de agua hacia estratos más profundos y un buen acuífero bajo el nivel de saturación.

En la zona del proyecto, según INEGI en su carta Geológica H12-8 Hermosillo escala 1:250 000, se ubica dentro del Q (al) aluvión de Cuaternario, así como dentro de la Planicie antrópica urbana, denominada aluvial divergente superior (100% del SA) ver anexo 6.

Suelos.

El área donde se ubica el proyecto es una de las zonas urbanas, el tipo de suelo que presenta es Regosol aridico y Cambisol aridico, con textura gruesa. Ver plano edafológico en anexo 6.

Las características de los suelos es la siguiente:

Regosoles

Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formacioón por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque. Regosol arénico. Con una textura arenosa-franca fina o más gruesa en la totalidad de los primeros 50 cm.

Cambisoles

Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros.

Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o piscícola.

En las áreas cercanas a Hermosillo son utilizados en la agricultura de riego.



Carta Edafológica. Escala 1: 250, 000 INEGI.

Tipos y Grados de Erosión de suelo en la subcuenca Río San Miguel.

El grado de erosión según CONAFOR en la subcuenca es el siguiente:

GRADO	AREA (has)	%
LEVE	212.5017	83.52
MODERADA	47.9123	16.48

Tipo y grados de erosión presentes y causas que la originan

Los tipos y grados de erosión que presenta esta cuenca son principalmente de forma no apreciable. En estos las causas pueden ser geomorfológicas y antropogénicas, como se muestra en el siguiente recuadro:

CAUSA GEOMORFOLOGICA	GRADOS DE EROSION					TOTALES
	EXTREMA	FUERTE	LEVE	MODERADA	SUELO ESTABLE	
ALUVIAL	N.D.	N.D.	67.0724	N.D.	N.D.	**67.0724**
COLUVIO-ALUVIAL	N.D.	N.D.	0,00	13.2345	N.D.	**13.2345**
TOTALES			67.0724	13.2345		**80.3069**

N.D.= No Determinado

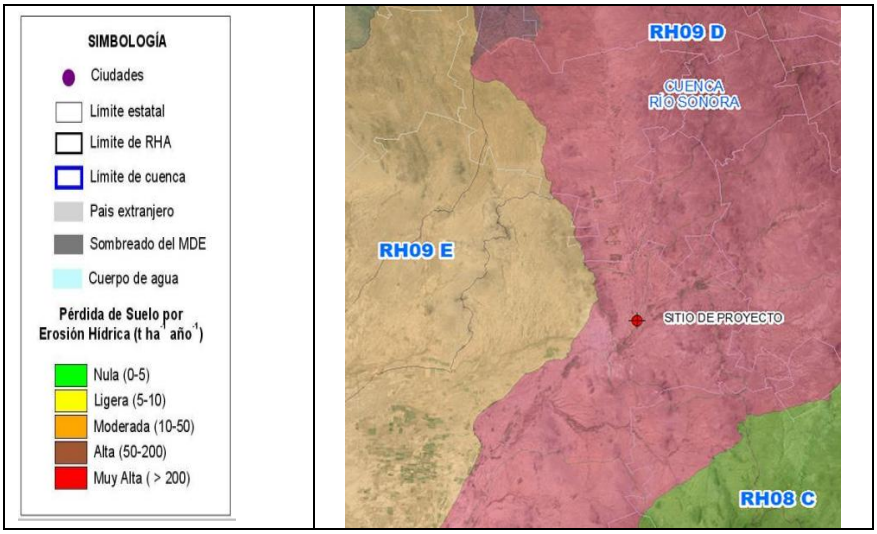
En ambos tipos, la causa antropogénica es el de caminos y carreteras que cruzan por el área sujeta a este estudio.

Hidrología superficial

La cuenca presenta un área de captación de 939,879.45 ha. Del total de la superficie se encontró que el mayor porcentaje, 58.33%, presenta una erosión nula, el resto presenta algún grado de erosión. De esta superficie con erosión, el 8.99% presenta una erosión ligera, el 20.03% presenta tasas de erosión entre 10 y 50 t ha-1 año-1. El 11.57% presenta tasas de erosión entre 50 y 200 t ha-1año-1. Con erosión muy alta, que corresponde a tasas mayores de 200 t ha-1año-1se encuentra el 1.08%

Considerando una pérdida de suelo media por cada clase de erosión y una densidad aparente promedio de 1.5 t m-3, se estima que la producción de sedimentos potencial de la cuenca asciende a 15.5208 Mm3.Se mencionó que no todo el sedimento que "sale" de la parcela llega al embalse debido a que durante el proceso de transporte, el suelo perdido se sedimenta o deposita en canales, áreas planas, bordos, etc., por tanto, para este caso se ha estimado que a la presa están llegando un promedio aproximado de 4.6563 Mm3 de suelo.

Esta presa se encuentra en el municipio de Hermosillo, su cuenca de captación está delimitada por las Sierras de Aconchi y Cucurpe en el extremo este y noreste; los poblados importantes que se encuentran en la cuenca son las cabeceras municipales de San Miguel de Horcasitas, Rayón, Opodepe y Carbó. En el Cuadro siguiente se muestra la superficie por rango de erosión para el 2006 y la esperada al 2025 en caso de tenerse una recuperación forestal y la Figura anterior presenta la ubicación de la presa y su cuenca de captación, así como la distribución de las clases de erosión.



Presa Abelardo L Rodríguez y erosión hídrica esperada para 2025, en su cuenca de captación

Clase de erosión	Rango de pérdida de suelo por erosión hídrica (t ha^{-1} año^{-1})	Erosión 2006		Proyección al año 2025		
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Producción potencial de sedimentos (Mm³)
Nula	Menor de 5	548,234.73	58.33	548,335.98	58.34	0.2742
Ligera	5 a 10	84,522.69	8.99	89,975.61	9.57	0.1350
Moderada	10 a 50	188,177.58	20.02	193,284.63	20.56	1.1597
Alta	50 a 200	108,766.80	11.57	99,117.27	10.55	2.4779
Muy alta	Mayor de 200	10,177.65	1.08	9,165.96	0.98	0.3666
T o t a l		939,879.45	100.00	939,879.45	100.00	4.4134

Erosión hídrica y producción de sedimentos al año 2025, en la Presa Abelardo L Rodríguez

La superficie de la cuenca de captación de la presa asciende a 939,897.45 ha. Solamente un porcentaje menor al 1% de la superficie de la cuenca presentará tasas superiores a 200 t ha- año-1, en el 2025. El grueso de la superficie (88.47%) mantendrá tasas menores 50 t ha-1año-1.

Para el 2006 se estimó una producción de sedimentos de la cuenca de 15.5208 Mm3 anuales. Considerando una pérdida de suelo media para cada rango de erosión y una densidad aparente de 1.5 tm–3, se estima que la producción de sedimentos de la cuenca para el 2025 ascendería a 14.7114 Mm3.

Tomando en cuenta que aproximadamente el 30% de los sedimentos podrían llegar al embalse, entonces, se estima que estarían entrando al mismo aproximadamente 4.4134 Mm3 de suelo cuadro anterior. Es decir, con la cubierta

vegetal forestal se propiciaría que el 71.56% de los sedimentos permanezcan in situ y no se transportarían ya que además de haber menos suelo desprendido, hay menos escurrimientos superficiales

Material no consolidado con posibilidades bajas. Esta unidad se localiza dispersa en toda el área de descarga, los materiales que lo constituyen son conglomerados del Terciario y Cuaternario, que en ocasiones se en encuentran cementados. Presentan bajas posibilidades de constituir acuíferos de tipo libre. Se explota mediante norias que presentan niveles estáticos que oscilan entre 3 a 8 m.

HIDROLOGIA SUBTERRANEA (INEGI) CLAVE CARTOGRAFICA EN PROYECTO 6a
Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps. ACUIFERO 2621 Mesa del Seri-La Victoria

Hidrología subterránea

1.1. Comportamiento hidráulico

El nivel piezométrico en este acuífero es muy sensible a la recarga por lluvia o por infiltración a través del cauce del río Sonora, cuando se producen desfogues de la presa Rodolfo Félix Valdez ("El Molinito").

Las corrientes principales en la zona son los ríos de régimen intermitente Sonora, Chiltepín y San Miguel de Horcasitas. Estas corrientes conducen agua durante la temporada de lluvias o cuando reciben el deshielo una vez que ha pasado el invierno, favoreciendo de esta manera la recarga al acuífero mediante la infiltración de un volumen importante de agua. La regulación del escurrimiento sobre el río Sonora que se realiza por medio de la presa El Molinito, y posteriormente la extracción controlada para transferir esta agua hacia la presa Abelardo L. Rodríguez, utilizando el cauce de este río, ha incrementado la recarga al acuífero. De acuerdo con estimaciones del Organismo de Cuenca Noroeste, del volumen desfogado de la presa El Molinito, se infiltra entre un 70 y 85%, dependiendo de las condiciones climáticas, del caudal y

tiempo de desfogue. Esto es posible debido a la alta permeabilidad de las arenas que conforman su lecho, del orden de los 360 m/d, según los resultados de prueba de permeabilidad tipo Lefranc realizadas en el año 1996.

Tipo de acuífero. Debido a los fenómenos tectónicos y estructurales que han dado origen a esta región, resulta inadecuado describir por separado a los diferentes horizontes acuíferos que conforman al acuífero, ya que estos obedecen a patrones de comportamiento local y están estrechamente relacionados unos con otros formando un mismo. Este sistema está constituido por varios horizontes de errática continuidad lateral y de muy variada permeabilidad (figura No.3), que están intercomunicados naturalmente a través de un flujo vertical descendente de agua y también a través de los pozos que tienen grandes columnas de tubería ranurada.

El acuífero es de tipo libre con condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes irregulares de sedimentos arcillosos y/o rocas volcánicas interestratificadas. Su explotación se localiza en el cauce del río Sonora y arroyos tributarios, así como en la planicie de inundación. El lecho del río Sonora está conformado por arenas de alta permeabilidad.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

DMA = R – DNC – VEAS

DMA = 73.0 – 16.0 – 104.626000

DMA = -47.626000 hm3/año.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 47,626,000 m3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. (CONAGUA. DIC 2020. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO MESA DEL SERI - LA VICTORIA (2621), ESTADO DE SONORA)

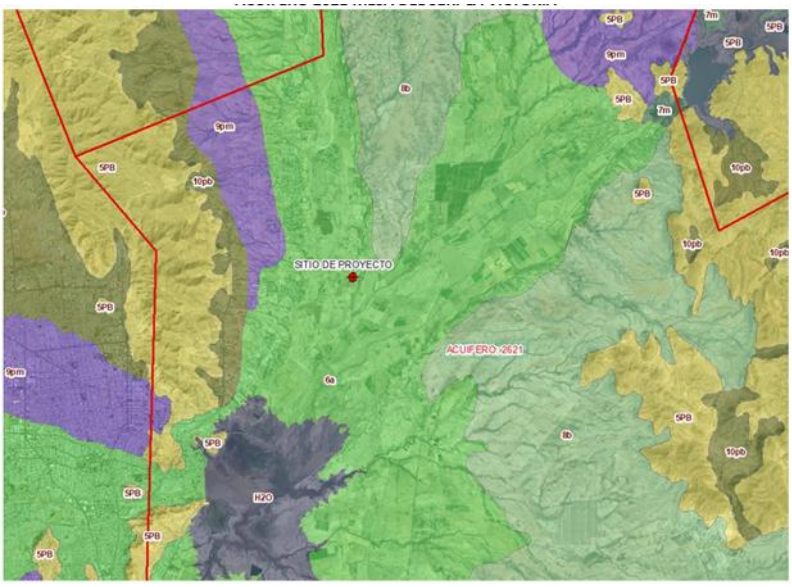


Figura III.2.- Aguas subterráneas 6 a material no consolidado con rendimiento alto mayor 40lps

HIDROLOGIA SUBTERRANEA (INEGI) CLAVE CARTOGRAFICA EN PROYECTO 6a
UNIDAD GEOHIDROLOGICA: Material no consolidado con posibilidades altas

Vegetación.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y vegetación versión digital (Conjunto de Datos Nacionales escala 1:250,000) de INEGI, la zona de proyecto “Aprovechamiento edáfico La Victoria” se distribuye un tipo de vegetación denominados: 1). - Mezquitall desértico según el mismo INEGI los describe de la siguiente manera:

Matorral xerófilo. Representado por dos subtipos, el matorral montañoso y el matorral xerófilo subinerme. El matorral montañoso está constituido por especies de tallos carnosos y suculentos como son los torotes y las cactáceas. El matorral xerófilo subinerme se localiza fundamentalmente en las planicies, los lechos y las riberas de los arroyos; en este tipo de vegetación las herbáceas inermes dominan el estrato vegetal, constituido principalmente por hierba del bazo (Encelia farinosa).

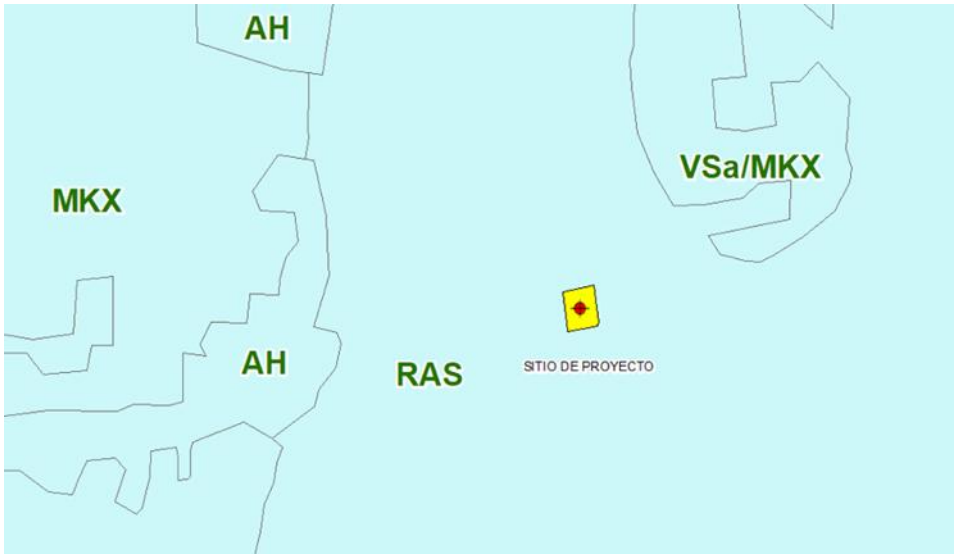
La cubierta vegetal de las regiones de clima árido y semiárido de México es tan variada, desde el punto de vista fisonómico, que diversos autores (por ejemplo, Muller, 1947; Shreve, 1951; Rzedowski, 1957B, 1966; Miranda y Hernández X., 1963; etc.) reconocieron y denominaron para esta parte del país una serie de tipos de vegetación caracterizados por su aspecto sobresaliente.

Los matorrales xerófilos se pueden observar prácticamente en todo tipo de condiciones topográficas y no hacen mayor discriminación en lo relativo al substrato geológico, aunque estos factores, al igual que el tipo de suelo, con frecuencia influyen en forma notable en la fisonomía y en la composición florística de las comunidades. Los tipos de suelo en general adversos para el desarrollo del matorral xerófilo son los de drenaje deficiente, así como los francamente salinos, alcalinos y yesosos.

En Sonora y Baja California se están aprovechando las semillas de la "jojoba" (Simmondsia chinensis) que contienen una cera líquida, de interés industrial.

La microfilia y la presencia de espinas son caracteres comunes, al igual que la pérdida de las hojas durante la época desfavorable. Sin embargo, cabe destacar la existencia en las regiones áridas de numerosas especies que carecen de adaptaciones morfológicas muy conspicuas en relación con la sequía. Tal es el caso, por ejemplo, de Larrea tridentata ("gobernadora"), la xerófita que puede vivir en las condiciones de aridez más extremas que se presentan en México, sin ser suculenta, ni presentar espinas, ni tomento y siendo además perennifolia. Muchas plantas anuales y aun herbáceas perennes forman parte de la vegetación de las zonas áridas, pero a menudo pasan varios años sin que pueda uno darse cuenta de su presencia, pues sólo se hacen aparentes cuando el suelo recibe suficiente humedad.

El predio se encuentra en la parte nororiente de la ciudad de Hermosillo, Sonora. El predio actualmente tiene un grado alto de impacto ya que cuentan con accesos internos, zonas totalmente desprovistas de vegetación, y algunas zonas con residuos urbanos sobre el suelo, así como ser cruzado por un arroyo intermitente.



VEGETACIÓN (INEGI SERIE 7). Tipo de Vegetación en proyecto ADV y RAS

Caracterización de la vegetación circundante en el área del proyecto.

TIPOS DE VEGETACIÓN: Los diferentes tipos de vegetación citados en este Catálogo están basados en el Sistema de Clasificación de la Vegetación Natural e Inducida del INEGI para la generación de Información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000. El sistema está basado en los trabajos de Faustino Miranda y Efráim. Hernandez Xolocotzi (1963) y Jerzy

La vegetación no está presente en el predio ya que se trata de Desprovista de vegetación la mayor parte del proyecto y RAS Agricultura de riego anual y semipermanente en la porción total del prtedio, las especies fuera del área del proyecto se encuentra representadas en la cuenca, no se encontraron especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No Se llevará a cabo un programa de rescate ni reubicación de flora como medida de mitigación, en razón que el predio se encuentra carente de cubierta vegetal que brinde servicios ambientales. Sin embargo, se preservará las especies de cactáceas previamente rescatadas de la operación previa.

Fauna

A nivel regional, en el estado de Sonora se tienen registradas 37 especies de anfibios, que representan el 13% de las especies presentes en México; 135 de reptiles, que corresponden al 19% de las especies nacionales; 484 de aves, que representan el 47%, y 149 de mamíferos, que corresponden al 33%. (Ramammoorthy, 1993).

Las comunidades faunísticas de la región bajo estudio están asociadas al tipo de vegetación y flora del lugar que corresponde según el INEGI (2000) a Matorral desértico micrófilo (parte de los arroyos que disectan hacia el Este del predio) y Vegetación secundaría arbustiva de matorral sarcocaule se presenta de manera abierta.

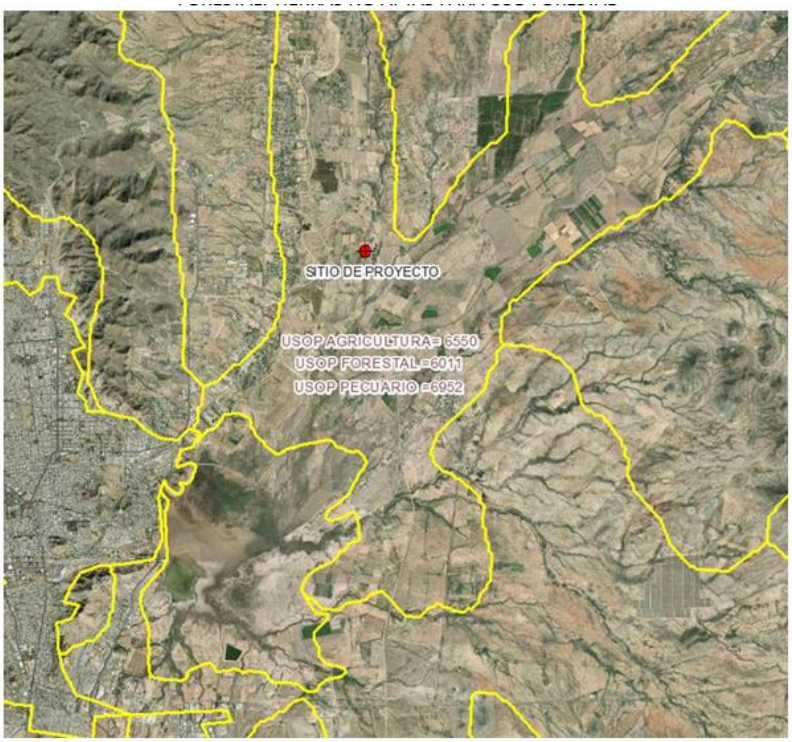
Las comunidades faunísticas de la región bajo estudio están asociadas al tipo de vegetación y flora del lugar que corresponde según el INEGI (2000) a Matorral desértico micrófilo (parte norte del predio) y Vegetación secundaría arbustiva de matorral sarcocaule en la parte sur.

El apartado de fauna silvestre del área de interés del proyecto partió de la revisión bibliográfica de Guías especializadas y de la consulta de la CONABIO, a través de la página en línea del Portal de Geoinformación, del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) cuya liga es http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/, así como trabajo de campo que se llevó a cabo durante los muestreos de vegetación para la obtención de registros faunísticos del área.

Por lo que la fauna se distribuye con relación a los tipos de hábitat que existen y que están estrechamente relacionados con la vegetación y la flora y las condiciones físicas, no presentándose mamíferos o vertebrados, a excepción de aves, ninguna catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Usos potenciales

USO POTENCIAL DEL SUELO			UNIDAD AMBIENTAL	
POTENCIAL AGRICOLA	POTENCIAL PECUARIO	POTENCIAL FORESTAL	UA	HECTAREAS
APTO **A1 (6550)** TIERRAS APTAS PARA AGRICULTURA MECANIZADA CONTINUA DES. CULTIV: ALTA LABRANZA: ALTA	APTO **P1(6952)** TIERRAS APTAS PARA EL DESARROLLO DE PRADERAS CULTIVADAS, ACTUALMENTE EN USO AGRICOLA FUENTE DE FORRAJE: PRADERA CULTIVADA MET. LABRANZA: MECANIZADA COB. VEGET: AGRICOLA DES. SPP FORRAJERAS: ALTA MOV. DE GANADO: ALTA COND. DE LA VEGET: BAJA	NO APTO **F8(6011)** PRODUCTO FORESTAL: NA COND DE LA VEGET: NULA POSIBILIDAD DE EXTRACCIÓN: NA	**UA-1**	**6.674** **1.93% del SA**



III.2.3 Paisaje

Existen varios métodos para realizar la valoración del paisaje, éstos pueden ser directos e indirectos. En los primeros la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje, mientras que los indirectos incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes.

Para nuestro caso en particular, se eligió el método indirecto de Valoración a Través de los Componentes del Paisaje. En el cual se usan las características físicas del paisaje; tales como

usos de suelo, topografía, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes para después agregarse y obtener un dato final.

El análisis del paisaje clasifica de manera sistematizada los elementos geológicos, geomorfológicos, edafológicos y de la cobertura vegetal, así como el uso de suelo que caracterizan las diferentes unidades de paisaje. La evaluación del paisaje se basa en características subjetivas calificando la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad, de cada una de las unidades ambientales encontradas al interior del predio que se modificará, así como del entorno inmediato (zona de influencia del proyecto). Estas tres características subjetivas son evaluadas para considerar como podrían ser afectadas por la operación del proyecto.

Visibilidad

La visibilidad con mayor valor paisajístico es del Valle que deyecta hacia la Presa ALR, caracterizada esta zona como un paisaje con una amplia llanura semidesértica constituida por matorrales sarcocaule lo que le otorga una amplia visibilidad hacia la presa ALR.

Esta visibilidad crea un escenario de valor paisajístico alto, debido a que el terreno presenta una baja densidad de vegetación y de pendiente suave hacia la costa.

Su visibilidad es alta ya que se pueden apreciar la mayoría de estas características desde cualquier punto en esta zona, mientras que la calidad visual del entorno inmediato varía para cada uno de los componentes listados siendo los que le otorgan la elevada calidad paisajística ya que el fondo escénico está conformado por las grandes masas de agua marina y la Bahía de Kino.

Calidad paisajística

Esta visibilidad crea un escenario de valor paisajístico alto, debido a que el terreno presenta una baja densidad de vegetación y de pendiente suave hacia la costa.

La calidad paisajística se enmarca en el escenario de faldas de cerros, la amplitud del cauce de las escorrentías menores y los parches de vegetación. El suelo presenta gran transformación por actividad humana.

Fragilidad

La fragilidad es la susceptibilidad del ambiente de ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo transformaciones significativas y permanentes.
El sitio donde se realizarán las obras está deteriorado por las actividades antropogénicas principalmente la mancha urbana. Analizando el contexto general del sistema paisajístico, se concluye que actualmente existe una alta afectación debido a las actividades humanas

Evaluación de la calidad intrínseca, calidad visual y absorción visual del paisaje.

La evaluación del paisaje para el presente proyecto se realiza utilizando el método de valoración a través de componentes del paisaje y se parte del concepto que define a la estética como “aquello que está relacionado con las características tanto de los objetos observados como las de los seres humanos que los perciben y cuya combinación hace que el objeto sea agradable o desagradable”, referido a Conesa Fernandez-Vítora (1995).

Para el caso de la Calidad Intrinseca se consideran los siguientes factores ambientales:
Uso del Suelo y Vegetación (USV)
Ecosistemas y/o componentes característicos o únicos (ECU)

Para Calidad Visual, se considera los siguientes factores ambientales:
Centros de población
Infraestructura de comunicación terrestre

Para el caso de Absorción Visual se consideran los siguientes elementos:
Pendientes
Heterogeneidad de vegetación
Contrastes

Para evaluar los criterios anteriores, se toma en cuenta las características de la tabla IV.1., para evaluar el paisaje.

Una vez dados los valores a cada uno de los factores ambientales considerados como de mayor importancia en el paisaje, se utiliza la siguiente formula:

$$CI = 1/6 (USB + ECU)$$
$$CV = 1/6 (AH + VC)$$
$$AV = 1/9 (P + HV + C)$$

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que queda de la siguiente manera:

$$0.33 \leq CV \leq 1$$

Con los valores obtenidos se tiende a clasificar la calidad intrínseca, visual y absorción visual del paisaje en baja, media o alta en función del siguiente rango de valores:

CI o CV =	**0.33 – 0.54**	**Baja**
	0.55 – 0.77	**Media**
	0.78 – 1.00	**Alta**
AV =	**0.78 – 1.00**	**Baja**
	0.55 – 0.77	**Media**
	0.33 – 0.54	**Alta**

Tabla III.2.3. Criterios para la Clasificación del Paisaje

Calif.	Calidad Intrínseca (CI)		Calidad Visual (CV)		Absorción Visual (AV)		
	Uso de Suelo y Vegetación (USV)	Ecosistemas Característicos o Únicos (ECU)	Asentamientos Humanos (AH)	Vías de Comunicación (VC)	Pendientes	Heterogeneidad Vegetacional	Contraste
3	Existen masas vegetales continuas y gran variedad	Se ubica dentro de ecosistemas únicos naturales incidiéndolos directamente	Localización de asentamientos humanos a menos de 2 km con	Existencia de autopistas o carreteras federales	Poco inclinado (0 – 25 % pendiente)	Baja o nula diversidad y de escaso interés	Discordancia visual alta entre suelo-vegetación

	de especies vegetales		respecto al proyecto				y/o suelo-roca
2	La cubierta vegetal es casi continua y presenta una diversidad de especies media	Se ubica dentro de ecosistemas únicos seminaturales, pero sin afectarlos directamente	Localización de asentamientos humanos entre 2.0 y 5.0 km con respecto al proyecto	Existencia de carreteras estatales y brechas en buen estado	Inclinado (25 – 55% pendiente)	Diversificación media y de mediano interés	Discordancia visual moderada entre suelo-vegetación y/o suelo-roca
1	La cubierta vegetal es discontinua y la diversidad de especies es baja	Se ubica fuera de ecosistemas únicos naturales o seminaturales, pero los incide indirectamente	Localización de asentamientos humanos a más de 5.0 km con respecto al proyecto	Existencia de brechas	Inclinado fuerte (pendiente > 55%)	Diversificada e interesante	Discordancia visual baja entre suelo-vegetación y/o suelo-roca
	CI = 1/6 (USV + ECU)		**CV = 1/6 (AH + VC)**		**AB = 1/9 (P + HV + C)**		

Resultados

Tabla III.2.3.1 Valoración de la Calidad Intrínseca y la Calidad Visual del Paisaje del "Aprovechamiento edáfico La Victoria"

Calif.	Calidad Intrínseca (CI)		Calidad Visual (CV)		Absorción Visual (AV)		
	Uso de Suelo y Vegetación (USV)	Ecosistemas Característicos o Únicos (ECU)	Asentamientos Humanos (AH)	Vías de Comunicación (VC)	Pendientes	Heterogeneidad Vegetacional	Contraste
1	1	1	2	1	3	3	1
	CI = 1/6 (USV + ECU)		**CV = 1/6 (AH + VC)**		**AV = 1/9 (P + HV + C)**		
	CI= 1/6 (1 + 1) **0.333 = BAJA**		**CV= 1/6 (2 + 1)** **0.5= MEDIA**		**AV= 1/9 (3+ 3 + 1)** **0.77 = ALTA**		

Para el caso de la Calidad Intrínseca del Paisaje, el resultado arrojado fue BAJA debido a que básicamente el sitio se encuentra impactado por actividades previas al proyecto (Agricultura de riego). Ya que la vegetación ahí presente se encuentra fraccionada y de una diversidad relativa baja.

En cuanto a la Calidad Visual del Paisaje, igualmente tenemos un valor MEDIA, siendo este considerado por la presencia de asentamientos humanos localizados entre 2 y 5km, así por tener estar rodeado de brechas a las parcelas del Ejido El Tazajal.

Para la Absorción Visual del Paisaje, tenemos una valoración ALTA; debido a que presenta un terreno poco inclinado con pendientes suaves menores a 25%; la vegetación NO se presenta diversificada y la que se encuentra presente está fragmentada por tratarse de terrenos agrícolas y por último, presenta una discordancia visual baja entre suelo-vegetación, no existiendo una marcada diferencia de colores texturas entre el suelo y la poca vegetación.



Figura III. 2. 3. 1. Área del Proyecto, colindante al Ejido La Victoria, Hermosillo, Sonora.

El entorno del proyecto es urbano. El medio natural ha sido modificado por la actividad minera principalmente, la localidad y su crecimiento.

El área de influencia se delimita en tres radios de 500 m de los 4 vértices alrededor del proyecto 346.0056ha, de los que el proyecto ocupa 14.14% (0.9620ha). Se presenta plano con zonas de influencia en la Figura 13.

Área de Influencia (AI).

En la imagen arriba se observa como en los alrededores del proyecto, polígono negro, diversas actividades agrícolas y pecuarias.

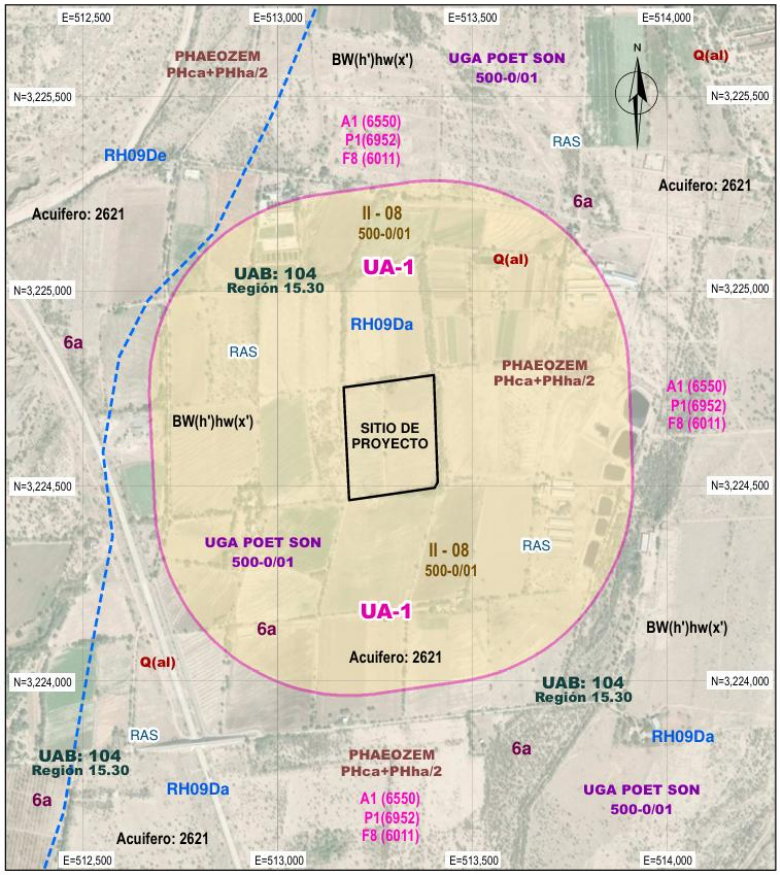


Figura III. 3.2.2. Sistema Ambiental (AI) Proyecto en La Victoria, Hermosillo, Sonora:



Tabla III.2.3.4. Valoración de la Calidad Intrínseca y la Calidad Visual del Paisaje del “Proyecto Aprovechamiento edáfico El UAB-REG ECOL y UGA Estatal al que pertenece el Proyecto.

La Ampliación del Término para el Proyecto Aprovechamiento edáfico se vincula con los dos Ordenamientos federal y estatal, siendo congruente con sus políticas ambientales como sector coadyuvante y sus estrategias 15, 15 Bis, 433 y 44 del POEGT, así mismo ser congruente con la Aptitud del suelo, sin contravenir su lineamiento.

El proyecto ocupa el 14.14% del Sistema Ambiental, siendo la UA-1 quien está ocupando el 100.0% de la UA-1, seguida. Siendo el disturbio preexistente del Aprovechamiento de la parcela agrícola, el que ocupa el Proyecto

Aprovechamiento edáfico manteniendo el mismo pasivo ambiental, de manera sostenible, ya que no hay extracción adicional de suelo o vegetación. La UA-1, incluye toda la parcela, así como a las 0.9620ha de la ocupación del proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO APROVECHAMIENTO EDÁFICO MEDIANTE PROCESOS DE LIXIVIACIÓN, PAR AOBTENER FERTILIZANTES O MEJORADORES DE SUELO, EN EL EJIDO LA VICTORIA, MPIO. HERMOSILLO, SONORA.														
				SUELOS	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA- ACUIFERO			GEOLOGÍA	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE 7	USO POTENCIAL DEL SUELO			UNIDAD AMBIENTAL	
PROVINCIA/ SUBPROVINCIA	SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLIMA TIPO		TIPOS DE SUELO	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	UNIDAD GEOHIDROLOGICA	2621 MESA DEL SERI-LA VICTORIA	CLAVE GEOLOGIA	CVE DE VEGETACIÓN	POTENCIAL AGRICOLA	POTENCIAL PECUARIO	POTENCIAL FORESTAL	UA	HECTAREAS
II Llanura Sonorense 8 Sierras y Llanuras Sonorenses	402-0/01 Bajada Bajada con lomerío	BW(h')hw(x') Muy seco semicálido Semicálido, temperaturas medias, anual 18° a 22 °C y del mes más frío < 18 °C	Régimen de lluvia de verano. El porcentaje de lluvia invernal corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno.	PHca+PHha/2 PHAEOZEM calcárico + PHAEOZEM hiplico Textura Media, sin Superfice Rudicva	RH08Da RH SONORA SUR R. SONORA R. Sonora-Hermosillo CERRADA Drena RH09DI	6A Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps	26 SONORA REG 2 NOROESTE 2621 MESA DEL SERI-LA VICTORIA REC MEDIA: 73 DESCARG NAT: 16 VOL. DEMANDA: 120 VCAS 31 MA: 101.042344 DAS 31 MA: 0 DEFICIT 3: 0 CONDICIÓN: DEFICIT	Q(al) Suelo Aluvial Cenozoico/ Cuaternario	RAS Agricultura de riego anual y semipermanente	APTO A1 (6550) TIERRAS APTAS PARA AGRICULTURA MECANIZADA CONTINUA DES. CULTIV: ALTA LABRANZA: ALTA	APTO P1(6952) TIERRAS APTAS PARA EL DESARROLLO DE PRADERAS CULTIVADAS, ACTUALMENTE EN USO AGRICOLA FUENTE DE FORRAJE: PRADERA CULTIVADA MET. LABRANZA: MECANIZADA COB. VEGET: AGRICOLA DES. SPP FORRAJERAS: ALTA MOV. DE GANADO: ALTA COND. DE LA VEGET: BAJA	NO APTO F8(6011) PRODUCTO FORESTAL: NA COND DE LA VEGET: NULA POSIBILIDAD DE EXTRACCIÓN: NA	UA-1	6.6740
El proyecto de Aprovechamiento edáfico mediante procesos de lixiviación para obtener fertilizantes o mejoradores de suelo, abarca una superficie de 0.9620 ha, comprendiendo el 14.4% del predio y la Unidad Ambiental Única UA-1. El proyecto se encuentra dentro de una envolvente homologada de solo un parámetro ambiental , simplificando la evaluación así como su descripción dentro del IP, prácticamente se generaran afectaciones puntuales en la preparación del terreno, no habrá remoción y se utilizará minimanete el agua para compactar el suelo, el agua será abastecida mediante concesión, la utilización de materiales metálicos (chatarra), se lixiviaran con ácido sulfurico, para extraer soluciones minerales como fertilizante o mejorador de suelo, no habra descargas al ambiente del proceso, y las aguas residuales sanitarias, se colocaran fosas sépticas con mantenimiento por un proveedor de nonformidad a la NOM-006-conagua.1996. El uso de gas natural, reducira las emisiones o GDI. El proyecto compacto, le dará un mejor uso de suelo, al sitio, sin poner en riesgo la vulnerabilidad del ecosistema o algún factor ambiental.												Total	6.6740
													Buffer 500M	346.005689

Tabla III.2.3.5. Estadísticos del Sistema Ambiental: Unidades Ambientales “Aprovechamiento edáfico, mediante procesos de lixiviación, para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo”

El análisis de factores ambientales que inciden dentro el proyecto, tenemos que el proyecto Aprovechamiento edáfico La Victoria, concretamente las 11.930ha, se desarrollaran obras en 94, 860m2 de las que en vialidades y casa club serán construidos (22.1%) y el resto será lotificado; en tanto que se conservaran 24, 435m2 (20.5%) de la superficie entre áreas de amortiguamiento, verdes y de juegos. se ubica dentro de la unidad de clima Muy seco semicálido BWhw(x'), en la unidad de la Provincia fisiográfica denominada Llanura Sonorense/ Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales/ Sistema terrestre 402-0/01 denominada Bajada con lomerío, así como la unidad de la UAB 104/Región Ecológica 15-33 del POEGT, más en la unidad de la UGA 500-0/01 denominada Llanura aluvial del POET-SON, así como la envolvente de la SCNE02 del Plan Pluvial Hermosillo 2010, así como estar dentro de la envolvente de Uso de Suelo Municipal RHC (Reserva habitacional condicionada) del Uso de suelo en el PMDU HMO, de la misma forma, pertenece a la RH09 Sonora Sur cuenca (D) R. Sonora y en la subcuenca (e) Río San Miguel, Geo-hidrológicamente hablando pertenece al tipo unidad de materiales no consolidados con posibilidades bajas (6), Geológicamente el terreno está compuesto de una envolvente de suelo Aluvial, en materia de suelos el predio tiene una unidad reconocible de Regosol arídico y como suelo secundario un Cambisol arídico texturalmente grueso y sin superficie frúdica, igualmente en materia de vegetación se reconocen una unidad un Matorral Xerófilo/ mezquital desértico con 100% de la superficie del predio, es de desarrollo de la vegetación primaria sin tener fase de vegetación secundaria, los usos potenciales del predio son Agrícola, Pecuario y Forestal, siendo una sola envolvente en cada una a saber; Terrenos aptos para la agricultura mecanizada continua (12121) +Terrenos aptos para el desarrollo de praderas cultivadas, con vegetación diferente del pastizal (321131) + Terrenos aptos para uso forestal doméstico, en tanto que la UA-1 a la que pertenece el proyecto Aprovechamiento edáfico La Victoria, representa el 85.1% del total del Sistema Ambiental.
Aunque en la realidad el predio no cuenta con recursos forestales o de suelo para proveer los servicios ambientales, para recuperar sus potenciales descritos.

Finalmente, dado que el SA estaba ya disturbado por la anterior ocupación de la parcela agrícola, el proyecto, no agrega mayor deterioro y sí favorece el aprovechamiento del recurso natural, con la construcción de la planta.

Aunque en la realidad el predio no cuenta con recursos forestales o de suelo para proveer los servicios ambientales, para recuperar sus potenciales descritos, por la actividad preexistente.

III.2.4 Medio socioeconómico

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE HERMOSILLO.

LOCALIZACIÓN.

El municipio de Hermosillo se localiza al oeste del estado de Sonora. Su cabecera municipal es la ciudad de Hermosillo (030); se encuentra delimitado por el paralelo 29° 05' de latitud norte y el meridiano 110° 57' de longitud oeste de Greenwich, a una altura de 282 metros sobre el nivel del mar. El municipio colinda al norte con los municipios de Pitiquito y Carbó; al noreste, con San Miguel de Horcasitas; al este, con los municipios de Ures, Mazatán y La Colorada; al sur, con los municipios de La Colorada y Guaymas; al oeste, con el Golfo de California; y al noroeste con el municipio de Pitiquito.

EXTENSIÓN.

Hermosillo posee una superficie de 15,720.35 kilómetros cuadra dos, lo que representa el 8.02 por ciento del total estatal y el 0.76 por ciento en relación con el país. Las localidades más importantes, además de la cabecera, son: Miguel Alemán, San Pedro el Saucito, Bahía de Kino, Kino Nuevo, La Victoria y La Manga.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.
• Área natural protegida municipal: Cerro Johnson (Parque central de Hermosillo). • Área natural protegida estatal: Presa Abelardo L. Rodríguez- Presa El Molinito; Arivechi-Cerro Las Conchas; Estero El Sol dado; y la Región de San Bernardino.

POBLACIÓN Y VIVIENDA

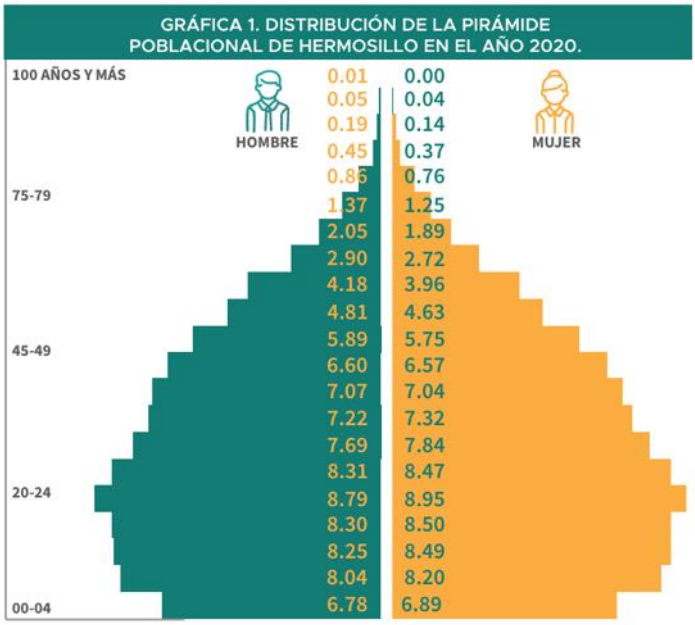
De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el INEGI, Hermosillo tenía una población de 936,263 habitantes en ese año. Esto representa un crecimiento del 19.3% en comparación con 2010, cuando contaba con 784,342 habitantes, lo que implica una tasa de crecimiento anual del 1.8%. Hermosillo alberga el 31.8% de la población total de Sonora, que es de 2,944,840 personas. La edad promedio de los habitantes del municipio es de 30 años, lo que coincide con el promedio estatal. PMD 2025-2027. PMD_2025WEB.pdf

TABLA 1. POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE HERMOSILLO SEGÚN LAS PRINCIPALES

CÓDIGO	LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	PORCENTAJE
030	TOTAL DEL MUNICIPIO	936,263	100.0
0001	HERMOSILLO	855,563	91.4
0343	MIGUEL ALEMÁN (LA DOCE)	39,474	4.2
0137	BAHÍA DE KINO	6,454	0.7
0535	SAN PEDRO EL SAUCITO	3,366	0.4
0630	EL TAZAJAL	2,339	0.2

Fuente: INEGI. Base de datos de Principales resultados por localidad (ITER) 2020.

El proyecto de Aprovechamiento edáfico, se sitúa dentro de la localidad del Tazajal, Ejido La Victoria.



Nota: El resultado de la suma de los porcentajes según sexo no coincide con el 100% debido a los no especificado.
Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y vivienda 2020 del INEGI.

En la pirámide poblacional de Hermosillo se observa que la base ancha se encuentra entre los 5 y los 24 años; la población de 0 a 4 años se encuentra disminuida, lo por lo que nos habla de una caída de la natalidad. En 2019, se registraron 13,313 nacimientos en el municipio, lo que representa el 30.1 por ciento de los nacimientos en el estado (44,229). Se registraron 5,024 defunciones en Hermosillo, lo que equivale al 27.18 por ciento del total en el estado. Hay 56 unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud en Hermosillo en el 2019.

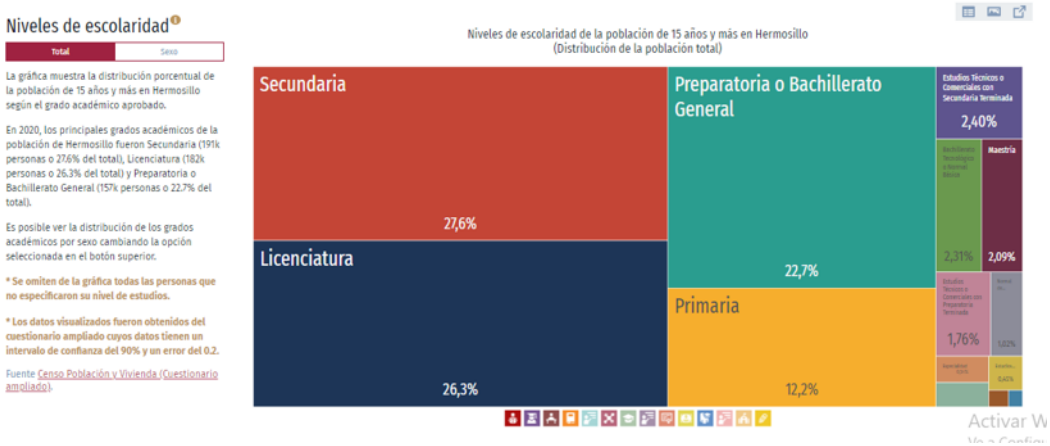
Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (83,804 habitantes), 15 a 19 años (79,555 habitantes) y 10 a 14 años (79,502 habitantes). Entre ellos concentraron el 25.9% de la población total

Con una población de habla lengua indígena de 1.09% y 2.19% población que se considera Afro mexicana o afrodescendiente. Su densidad poblacional es de 59.5 hab/km2.
De la s1022 localidades con las que cuenta el municipio, las tres principales las constituyen en la capital, el poblado Miguel alemán y Bahía de Kino representando el 92.3% de la población total.

En cuanto a la relación hombres-mujeres, existen 99.7 hombres por cada 100 mujeres, siendo la edad media de la población de 30 años, correspondiendo a la mitad de ella.

La Razón de la dependencia, se da en 44.5, existiendo 44 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

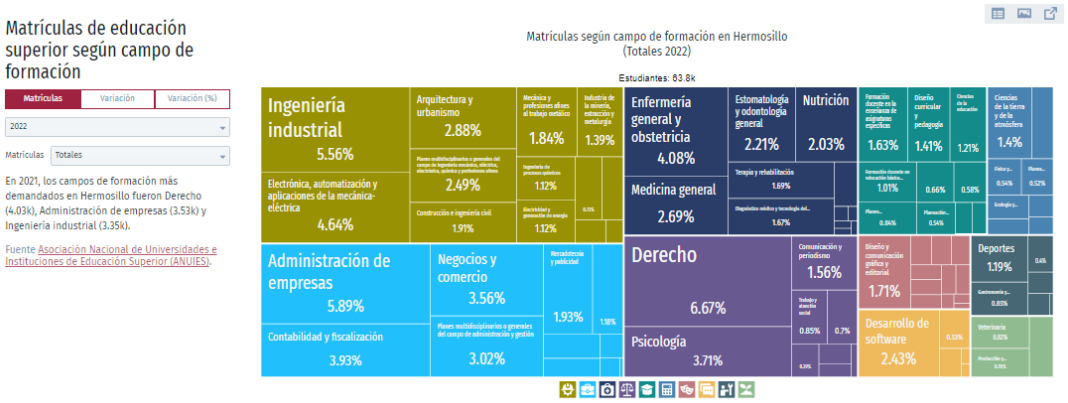
El promedio de escolaridad del hermosillense en 2020 es de 11.3 años, lo que representa aproximadamente más de la mitad del bachillerato, siendo el primer lugar a nivel municipal. En el estado, el dato es de 10.4 años, y en el país es de 9.7 años. Es decir, los hermosillenses tienen 1.6 años más de estudio que el promedio nacional. El analfabetismo en el municipio es de 1.4 por ciento en la población de 15 años y más. Hermosillo cuenta con 278,215 viviendas particulares habitadas, las que representan el 31.8 por ciento del total del estado. El 99.3 por ciento de las viviendas particulares habitadas disponen de electricidad; el 99.2 por ciento tienen agua entubada y el 98.6 tienen servicio de drenaje. En características económicas, en 2020, Hermosillo contó con 471,237 personas ocupadas, representando el 33.2 por ciento de la fuerza laboral en el estado. La mayoría tiene una escolaridad superior (38.07 por ciento). En 2018, según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI, había 38,188 unidades económicas en Hermosillo.



Fuente: censo de población y vivienda INEGI 2020.

Los centros educativos registrados en el municipio de Hermosillo, son como se presentan a continuación: presentándose la mayoría para el nivel básica, y esto debido a que las actuales reglamentaciones de protección civil estatal no permiten más que un número x máximo de alumnos para preescolar.

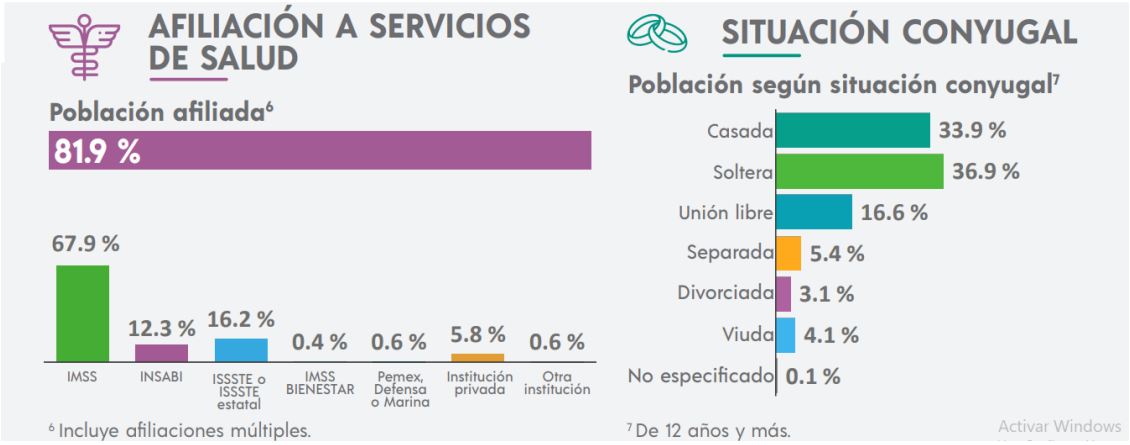
Características Educativas	Población (%)	Total
Sin escolaridad	1.8	**100.0**
Básica	38.4	
Media superior	26.5	
Superior	33.1	
No especificado	0.2	



Fuente: Elaboración partir de los datos de INEGI. Espacio y Datos de México

Salud:
Los habitantes de la localidad que son derechohabientes del IMSS son el 67.9% de la totalidad de población en ese municipio, esto es: 766,799.4 habitantes, mientras que el restante 169,463.6 están afiliados a otro tipo de servicio de salud y tan solo un 0.6% carece de servicios o están afiliados a otra institución, como se observa en la siguiente gráfica:

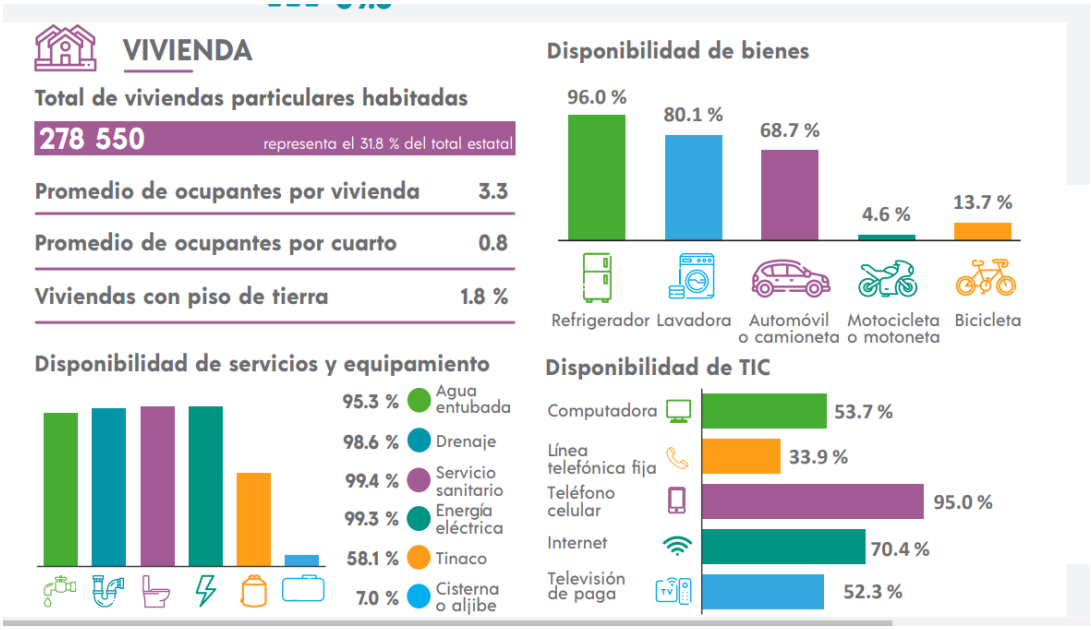
Situación conyugal:
La situación conyugal predominante en la población de 12 años y más es de casada, seguida por la población soltera o en unión libre, seguida de separada, divorciada o viuda.



Grafica 4. Fuente: INEGI. Censo de población y viviendas 2020. Base de datos.

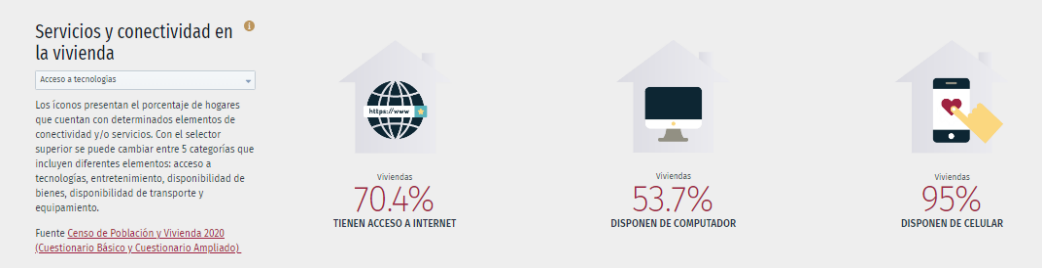
Vivienda:

En el municipio de Hermosillo se cuenta con un registro de 278, 550 viviendas particulares habitadas de las cuales existe en promedio un 3.3 habitantes por vivienda, 0.8 habitantes por cuarto y el 1.8% de vivienda con piso de tierra. De la disponibilidad de servicios y equipamiento, 95.3% posee agua entubada, 98.6% cuenta con drenaje, 99.4% cuenta con servicio sanitario, y el 99.3% cuenta con energía eléctrica, el 58.1% cuenta con tinaco y 7.0 % con cisterna o aljibe, como se observa en la siguiente gráfica:



Grafica 5. Fuente: INEGI. Censo de población y viviendas 2020. Base de datos.

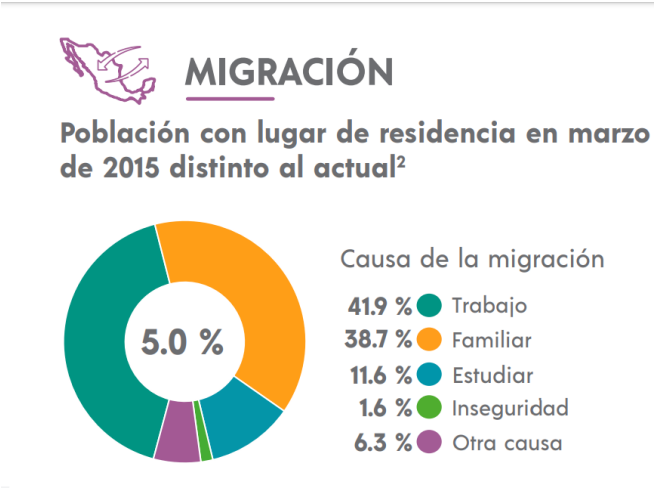
En cuanto a la disponibilidad de bienes en el municipio, el 96% cuenta con refrigerador, el 80.1% con lavadora, mientras que el 68.7% cuenta con algún tipo de vehículo de transporte seguro, siguiendo con el 4.6% que posee motocicleta o motoneta y finalmente el 13.7% posee bicicleta para transporte.



La disponibilidad del rubro TIC, la población que posee una computadora es el 53.7%, y el 33.9% posee telefonía fija para comunicarse comparativamente con el 95.0% de la población que posee un móvil, así mismo el acceso a internet lo posee el 70.4% y el 52.3% posee el servicio de televisión de paga.

Migración:

Los datos de migración para la población de Hermosillo., reportan que la causa de la migración en mayor porcentaje se da por la situación de trabajo, seguida por la familiar, la escuela y la inseguridad, y al final otras, a continuación, se presenta una gráfica para visualizar dichas estadísticas:

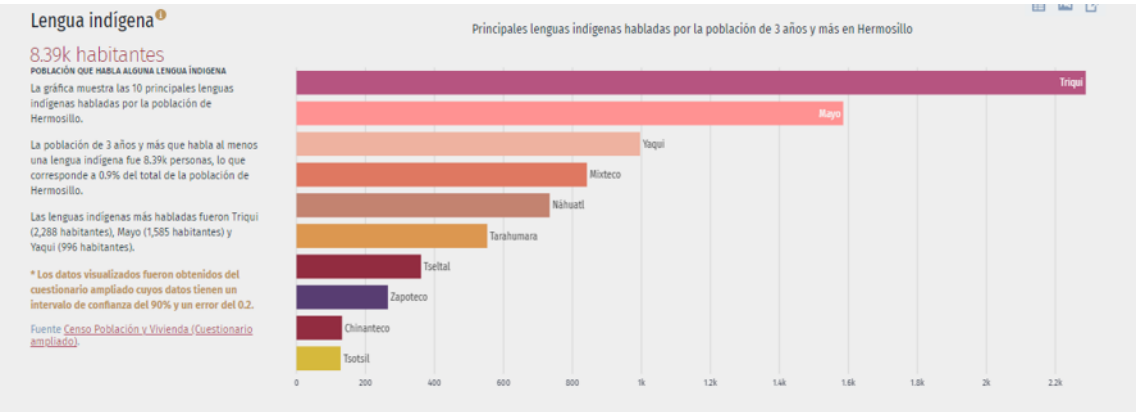


Etnicidad:

Respecto a las etnias que residen en el municipio, estas son solo dos la Seri y la Yaqui y cuya lengua indígena se sigue practicando, aunque está a muy baja escala. Las lenguas indígenas más habladas fueron Triqui (2,288 habitantes), Mayo (1,585 habitantes) y Yaqui (996 habitantes). A continuación, se presenta una tabla de etnicidad con el porcentaje de población que la práctica.

Etnicidad	%
Población que habla lengua indígena (1)	1.09%
Población que no habla español de los hablantes de lengua indígena (1)	2.08%
Lenguas indígenas más frecuentes: Triqui	17.8%
Mixteco	15.7%
Población que se considera afromexicana negra o afrodescendiente	2.19%

(1) De 3 años y más.



Con una población de habla lengua indígena de 1.09% y 2.19% población que se considera Afro mexicana o afrodescendiente. La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 8.39k personas, lo que corresponde a 0.9% del total de la población de Hermosillo.

En el centro de población de Hermosillo podemos encontrar diferentes grupos étnicos, conformados principalmente por Yaquis en la colonia Sarmiento, en el cerro del Coloso y en la colonia la Matanza. El grupo de los triquis se encuentra un poco más disperso, con algunas concentraciones en la colonia Solidaridad. También encontramos un grupo de mixtecos ubicados al norte de la ciudad, en la colonia Café Combate.

También es posible encontrar en la ciudad diferentes grupos de inmigrantes, como son la comunidad cubana, china, española, japonesa, y otros, todos ellos sin ningún padrón.
“Las etnias originarias del territorio que hoy ocupa Sonora, y los municipios que habitan son:

- Kuapak o cucapá (San Luis Río Colorado, que tiene población también en el municipio de Mexicali, Baja California, y en una reservación en Somerton, Arizona);
- Tohono o’otham (Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco, Caborca, Sáric y Altar, y además con población en tres reservaciones en Arizona);
- Comcáac o seris (Hermosillo y Pitiquito);
- O’ob o pimas (Yécora);
- Makurawe o guarijíos (Álamos y El Quiriego);
- Yoeme o yaqui (Bácum, Cajeme, Guaymas y Hermosillo);
- Yoreme o mayo (Benito Juárez, Etchojoa, Navojoa y Huatabampo, así como la porción norte de Sinaloa).

Por otra parte, en Sonora se ubican grupos de origen migrante, con distintas condiciones:

- Ki wika pa wa o kikapú (Tamichopa, municipio de Bacerac), cuya residencia se puede considerar permanente;
- Triquis, mixtecos y zapotecos, asentados de forma permanente en el Poblado Miguel Alemán en el municipio de Hermosillo y en su cabecera municipal, en Estación Zamora y en Villa Pesqueira;
- Otros grupos étnicos dedicados a labores agrícolas, quienes se ocupan como jornaleros temporales, y que son medio centenar en el estado.

En Sonora se hablan también 58 lenguas o variantes de origen migrante, principalmente: chinanteco, chol, chontal, cora, huasteco, huichol, maya, mazahua, mazateco, náhuatl, otomí, popoluca, purépecha, tarahumara o rarámuri, totonaco, tzeltal y tzotzil.”
Por Tonatiuh Castro Silva/Investigador de Culturas Populares en Sonora

[1] XIII Censo General de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos. Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, 2011. Si bien este documento data de hace casi una década, es el referente más formal hasta el momento, pues otras instancias si bien manejan datos más recientes, se trata de estimaciones, que además son parciales, referentes a ciertos pueblos o regiones. http://isc.gob.mx/devel/nuestra-diversidad/pueblos-originarios-de-sonora/

IV. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

IV.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se dará a conocer los posibles impactos provocados por las actividades de la Etapa de Preparación, Construcción, Operación-Mantenimiento y Abandono del Proyecto Aprovechamiento de material edáfico mediante procesos de lixiviación para la producción de sulfato de zinc y cobre para fertilizantes o mejoradores de suelo.

Los impactos más significativos al ambiente que se esperan por el desarrollo del "Proyecto Aprovechamiento de material edáfico mediante procesos de lixiviación para la producción de sulfato de zinc y cobre para fertilizantes o mejoradores de suelo" se describen para cada uno de los atributos del entorno que se verán afectados, utilizando como base los datos de la tabla, mostrada más adelante, que señala los parámetros ambientales y en su caso las normas o estándares aplicables, que permitirán cuantificar o evaluar en forma más objetiva los efectos y eficiencia en la aplicación de las medidas de mitigación que se proponen más adelante.

Tabla IV.1. Etapas de Construcción, Operación-Mantenimiento y Abandono del Proyecto de Aprovechamiento edáfico, mediante procesos de lixiviación, para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo.

APROVECHAMIENTO EDÁFICO MEDIANTE PROCESO DE LIXIVIACIÓN PARA LA OBTENCIOÓN DE SULFATO DE ZINC Y YCOBRE COMO MEJORADOR DE SUELO																														
MATRIZ DE IMPACTOS	FACTORES DE SUCEPTIBILIDAD EN IMPACTO AMBIENTAL																													
	FACYORES ABIOTICOS											FACTORES BIOTICOS					FACTORES SOCIO-ECONOMICOS													
	AIRE			A. SUPERF		A. SUBTER		SUELO				FLORA			FAUNA		SERVICIOS							GESTIÓN AMB.							
	Polvos y PST	Humos y Gases	Ruido	Escurrimiento	Calidad	Infiltración	Calidad	Relieve	Uso Actual	Uso Potencial	Calidad	Cubierta Vegetal	Especies con Status	Especies de Interés Especial	Fauna	Especies con status	Especies de Interés Especial	Residuos RSU-RME	Residuos Peligrosos	Agua	Sanitarios Portátiles	Sist. tratamiento de aguas	Empleo y Mano de Obra	Comercio	Paisaje	Calidad de Vida	Gestión Ambiental				
Preparación y Construcción																														
Preparación de terreno (nivelación, drenajes, redes subterráneas)	X	X	X	X		X		X	X	X					X				X		X		X		X		X			
Construcción de cimentaciones y estructura metálica						X		X	X	X								X		X	X		X	X		X	X			
Construcción de muros, techos, pisos industriales y fachadas															X			X		X	X		X	X	X	X	X			
Instalaciones eléctricas (subestación, tableros, alumbrado)																		X		X	X		X	X		X	X			
Instalaciones hidráulicas y sanitarias																		X		X	X		X	X		X	X			
Recepción, descarga y montaje de equipos principales	X	X	X															X			X		X	X		X	X			
Montaje de tuberías de proceso (PVC, PP, acero inox.)																		X		X	X		X	X		X	X			
Instalación del sistema de tratamiento de efluentes																		X		X	X		X	X		X	X			
Pruebas hidrostáticas y de hermeticidad																				X	X		X	X		X	X			
Contratación y capacitación operadores (30 personas)																							X	X		X				
Producción piloto (arranque líneas Zn y Cu, ~20% capacidad)		X	X																X	X			X	X	X	X	X			
Análisis de producto piloto y ajustes de proceso																			X	X			X	X			X			
Operación																														
Recepción de materias primas	X	X	X															X												
Operación al 75-90% de la Línea 1 Sulfato de Zn		X	X															X	X	X			X	X	X		X	X		
Operación al 75-90% de la Línea 2 Sulfato de Cu		X	X															X	X	X			X	X	X		X	X		
ETAPA DE MANTENIMIENTO																														
Mantenimiento preventivo de maquinaria		X	X															X	X	X			X	X	X		X	X		
Mantenimiento Línea 1	X	X	X															X	X	X			X	X	X		X	X		
Mantenimiento Línea 2	X	X	X															X	X	X			X	X	X		X	X		
Mantenimiento a sistema de bombeo y de riego																		X	X	X			X	X	X		X	X		
Mantenimiento a Filtros																		X	X	X			X	X	X		X	X		
Mantenimiento a sistema de tratamientipo de aguas																		X		X			X	X	X		X	X		
Etapa de Abandono																														
Neutralización de pilas, residuos del proceso y tanques de proceso																		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Desmantelamiento	X		X															X		X	X		X	X	X	X	X			
Restauración				X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X		X			X	X	X	X	X			

Etapas del Proyecto "Aprovechamiento edáfico mediante proceso de lixiviación, para la obtención de sulfato de Zinc y sulfato de cobre como mejorador de suelo"

La metodología seleccionada para la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales provocados por la puesta en operación del Proyecto “Aprovechamiento edáfico mediante proceso de lixiviación, para la obtención de sulfato de Zinc y sulfato de cobre como mejorador de suelo” es del tipo matricial. Las etapas llevadas a cabo para establecer los impactos y evaluarlos se muestra en el siguiente diagrama:

Matriz de cribado ambiental.

La base del sistema de identificación de impactos ambientales lo constituye la matriz de cribado ambiental, en que las columnas son las acciones o actividades del proyecto que puedan alterar el medio ambiente, y las filas son los factores ambientales que pueden ser alterados. Con estas entradas de filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

A modo de simplificación en este proyecto se operó una matriz tipo Leopold reducida, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí, donde los elementos (i, j), fueron calificados.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS:

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para algunos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, especialmente que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos y aquellos de magnitud/importancia relativa, agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las facciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.

Se presenta la matriz de impactos, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí.

APROVECHAMIENTO EDÁFICO MEDIANTE PROCESO DE LIXIVIACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE SULFATO DE ZINC Y YCOBRE COMO MEJORADOR DE SUELO																											
MATRIZ DE IMPACTOS	FACTORES DE SUCEPTIBILIDAD EN IMPACTO AMBIENTAL																										
	FACYORES ABIOTICOS											FACTORES BIOTICOS					FACTORES SOCIO-ECONOMICOS										
	AIRE			A. SUPERF		A. SUBTER		SUELO				FLORA			FAUNA		SERVICIOS							GESTIÓN AMB.			
	Polvos y PST	Humos y Gases	Ruido	Escurrimiento	Calidad	Infiltración	Calidad	Relieve	Uso Actual	Uso Potencial	Calidad	Cubierta Vegetal	Especies con Status	Especies de Interés Especial	Fauna	Especies con status	Especies de Interés Especial	Residuos RSU-RME	Residuos Peligrosos	Agua	Sanitarios Portátiles	Sist. Tratamiento agua	Empleo y Mano de Obra	Comercio	Paisaje	Calidad de Vida	Gestión Ambiental
Preparación y Construcción																											
Preparación de terreno (nivelación, drenajes, redes subterráneas)	a	a	a	a		a		a	a	a					a				a		IMC	IMC	b		a		b
Construcción de cimentaciones y estructura metálica						a		a	a	a								a		a	IMC		b	b		b	b
Construcción de muros, techos, pisos industriales y fachadas															a			a		a	IMC		b	b	a	b	b
Instalaciones eléctricas (subestación, tableros, alumbrado)																		a		a	IMC		b	b		b	b
Instalaciones hidráulicas y sanitarias																		a		a	IMC		b	b		b	b
Recepción, descarga y montaje de equipos principales	a	a	a															a			IMC		b	b		b	b
Montaje de tuberías de proceso (PVC, PP, acero inox.)																		a		a	IMC		b	b		b	b
Instalación del sistema de tratamiento de efluentes																		a		a	IMC	b	b	b		b	b
Pruebas hidrostáticas y de hermeticidad																				a	IMC	b	b	b		b	b
Contratación y capacitación operadores (30 personas)																							b	b		b	
Producción piloto (arranque líneas Zn y Cu, ~20% capacidad)			a	a															a	a		IMC	b	b		b	b
Análisis de producto piloto y ajustes de proceso																			a	a		IMC	b				b
Operación																											
primas	a	a	a															a					b	b			b
Operación al 75-90% de la Línea 1 Sulfato de Zn		a	a															a	a	a		IMC	b	b		b	b
Operación al 75-90% de la Línea 2 Sulfato de Cu		a	a															a	a	a		IMC	b	b		b	b
Mantenimiento																											
Mantenimiento preventivo de maquinaria		a	a															a	a	a		b	b	b		b	b
Mantenimiento Línea 1	a	a	a															a	a	a		b	b	b		b	b
Mantenimiento Línea 2	a	a	a															a	a	a		b	b	b		b	b
Mantenimiento a sistema de bombeo y de riego																		a	a	a		b	b	b		b	b
Mantenimiento a Filtros																		a	a	a		b	b	b		b	b
Mantenimiento a sistema de tratamientpo de agua																		a		a		b	b	b		b	b
Etapa de Abandono																											
Neutralización de pilas, residuos del proceso y tanques de proceso																		a	a		IMC	IMC	b	b		b	b
Desmantelamiento	a		a															a		b	IMC		A	A	b	A	b
Restauración				b	b	b	b	b	b	b	b	b			b			a		b	IMC		a	a	b	a	b

Figura VI. 1. – Identificación de Impactos del Proyecto y su estimación por etapas.

El análisis transversal de los impactos ambientales que se infieren del proyecto, destaca los impactos adversos poco significativos 18.6% en la etapa de preparación y construcción, vs el 20.9% de benéficos poco significativos, más el 5.6% de impactos con alguna medida de mitigación incluida IMC, para la presente etapa; seguidamente destacan los impactos adversos poco significativos con 6.5% vs 5.1% de los benéficos poco significativos, adicionalmente el 0.9% de IMC durante la etapa de operación; continuando con la etapa de mantenimiento valorándose los impactos adversos poco significativos en 11.6% vs los benéficos poco significativos en 14.0%, para finalmente identificar y valorar los impactos adversos significativos 1.4%, contrastando con los impactos poco significativos adversos y benéficos respectivamente en vs Benéficos significativos en 4.2% -9.3%, adicionalmente a los IMC en 1.9%%, totalizando un balance positivo del proyecto 91 A+a vs 124 IMC+b

IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPA		IMP. AMB	%
PREPARACIÓN y CONSTRUCC	A	0	
	a	40	18.6
	b	45	20.9
	B	0	
	IMC	12	5.6
ETAPA DE OPERACIÓN	A	0	
	a	14	6.5
	b	11	5.1
	B	0	
	IMC	2	0.9
ETAPA DE MANTENIMIENTO	A	0	
	a	25	11.6
	b	30	14.0
	B	0	
	IMC	0	
ETAPA DE RESTAURACIÓN	A	3	1.4
	a	9	4.2
	b	20	9.3
	B	0	
	IMC	4	1.9
		215	

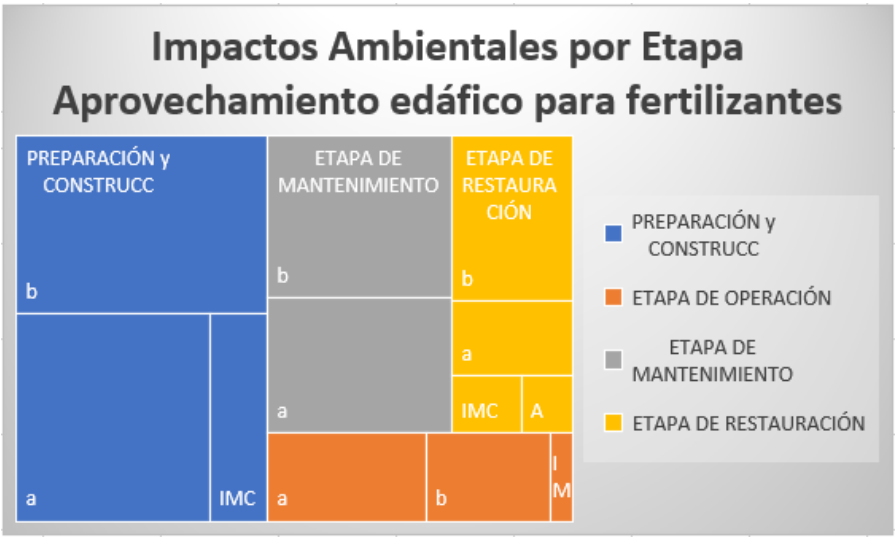


Figura V. 2. – Identificación por tipo de Impacto del Proyecto y su representación por etapas.

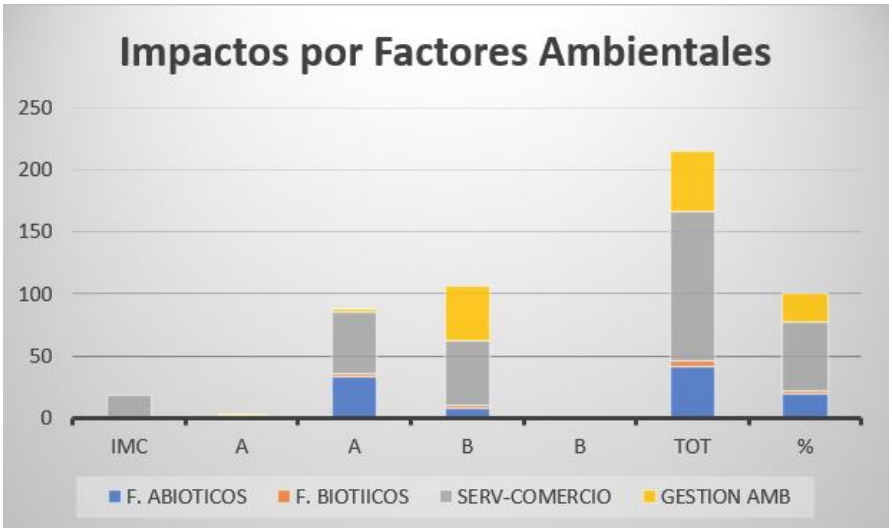


Figura V. 3. – Identificación de Impactos del Proyecto por factores Ambientales.

Para el caso del proyecto se relacionaron un total de 24 actividades de proyecto, dentro de 4 etapas de desarrollo, de forma tal que la preparación y construcción mantiene 12 actividades, 3 de Operación, 6 de la etapa de mantenimiento y 3 de la restauración. En la sección de componentes ambientales se presentaron 215 iteraciones repartidos en medio natural con 46 (de los cuales 42 pertenecen al medio abiótico y 4 al medio biológico), 121 a los aspectos socioeconómicos y 48 de Gestión ambiental.

De acuerdo a la naturaleza de la obra y la interacción directa de los componentes del medio, sucedió la evaluación sobre 624 interacciones sobre 215 reales, que representan el 34.5% del total potencial. Las interacciones realizadas sobre los componentes del medio fueron 19.5% sobre el medio abiótico, 1.86% sobre el medio biótico y 56.3% en los aspectos socioeconómicos y 22.3% en gestión ambiental, privilegiando el proyecto.

APROV. EDÁFICO FERTILIZANTE	IMC	A	a	b	B	TOT	%
F. ABIOTICOS	0	0	34	8	0	42	19.5
F. BIOTIICOS	0	0	2	2	0	4	1.9
SERV-COMERCIO	18	2	49	52	0	121	56.3
GESTION AMB	0	1	3	44	0	48	22.3
	18	**3**	**88**	**106**	**0**	**215**	**100**

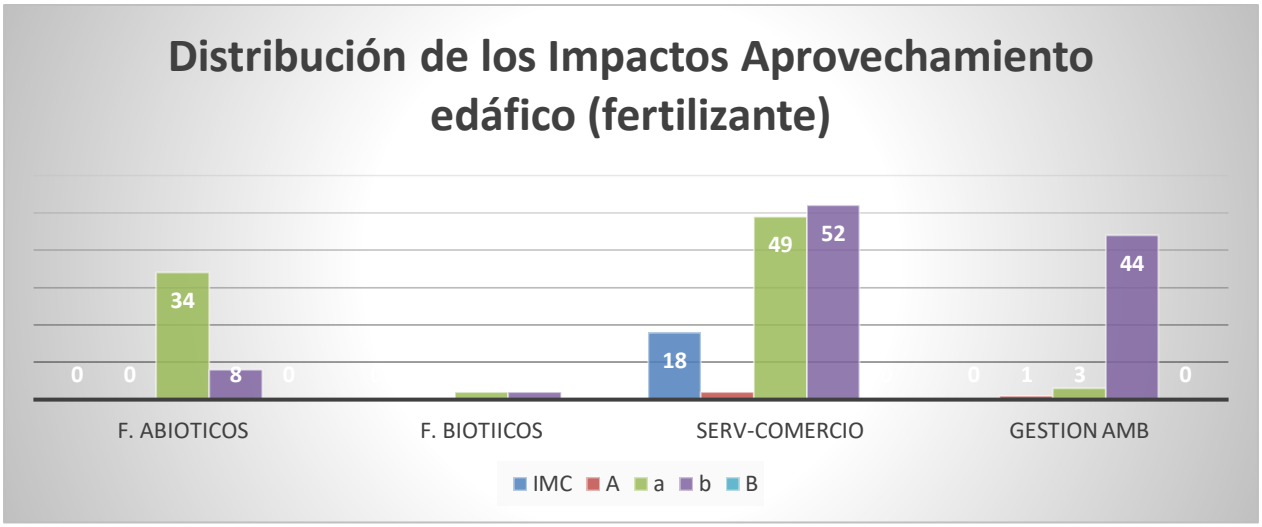


Figura V. 4. – Identificación de Impactos del Proyecto por factores Ambientales y su porcentaje.

En apéndice 1 se muestran las matrices realizadas con sus resultados.

- Identificación, descripción y valorización de cada uno de los impactos y riesgos ambientales que generará en cada una de las etapas la obra o actividad a desarrollar.

Tabla V. 2. - Impactos Esperados en la Planta de Aprovechamiento edáfico

ETAPA	COMPONENTE AMBIENTAL MODIFICADO	OBRA O ACTIVIDAD QUE OCASIONARÁ EL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO O RIESGO	VALORACION DEL IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL
Preparación del Sitio	Factores Abióticos – Polvos-PST - Humos y gases -Ruido	– Preliminares – Limpieza de áreas – Despalme – Limpieza	– Emisión de polvos por limpieza y despalme de superficie	Negativo poco adversos, salvo el despalme, a corto plazo, pero con medida de mitigación.
	Factores Abióticos -A. Superficial -A. Subterránea	– Despalme	– Suelo desnudo en el trazo de obras e instalaciones	Modificación a corto plazo, contemplando medida de mitigación.
	-Suelo	– Despalme	– Modificación y traslado de capa de suelo	Medida adversa poco significativa, a corto plazo con medida de Mitigación

			– Rescate de suelo fértil	
	Factores Bióticos - Flora - Fauna	– Despalme	– Sobre las trazo de obras, la vegetación y posible avifauna o roedores	Negativo poco significativo y con medida de mitigación.
	Factores Económicos	– Levantamiento topográfico – Limpieza del área donde se introducirán servicios – Trazo del área de trabajo – Despalme – Limpieza – Acarreo de residuos a sitio Autorizado.	– La generación de residuos RSU y RME. – Contratación de mano de obra. – Sistema de tratamiento de agua del proceso	Positivo, corto plazo
	Gestión Ambiental -Paisaje	– Programa de ahuyentamiento de avifauna y roedores – Rescate de suelo. – Despalme	– Trámites, permisos y PVA – Paisaje	Adverso poco significativo a corto plazo, más con medida de mitigación. Positivo para la planeación ambiental.
Construcción	Factores Abióticos – Polvos y PST -Humo gases - Ruido	– Construcción de planta – Limpieza del sitio – Retiro de residuos	– Emisiones de ruido – Emisión de polvos por movimientos de tierra. – Emisión de polvos por acarreo de materiales. – Emisión de gases y humos de gasolina por equipo utilizado.	Adverso poco significativo a corto plazo, pero con medida de mitigación
	Factores Abióticos – Suelo - Uso de suelo - Uso potencial	– Instalaciones – Planta	– Aprovechamiento de suelo – Modificación de la calidad del suelo por la construcción de planta	Adverso significativo a largo plazo, pero con medida de mitigación
	Factores Sociales - Residuos RSU-RME - Residuos peligrosos - Sanitarios portátiles	– Cortes y rellenos – Líneas de agua potable – Introducción de electricidad – Planta – Limpieza del sitio	– Contratación de mano de obra local – Generación de comercio local. – Incremento en los servicios urbanos de infraestructura y equipamiento. – Control de RSU y RSME. – Tratamiento de aguas ind – Incremento de demanda materiales locales –	Adversos poco significativo a corto plazo, con medida de mitigación, Positivo corto plazo

	- Gestión Ambiental	– En ambas etapas	Mejoramiento de paisaje, calidad de vida y G. Ambiental	Positivo a corto plazo

IV.2.- FACTORES AMBIENTALES QUE SERÁN IMPACTADOS CON LA OBRA/PROYECTO

IV.2.1- FACTORES ABIÓTICOS

Tabla IV. 2. Atmósfera

Parámetro	Actividades que pueden producir Impactos Ambientales	Acciones	OBSERVACIONES
Calidad del Aire; Polvos y PST, Humos y gases; Niveles de Ruido	Etapa de Acarreo, la transportación del mineral a criba, el Cribado, la Separación del material fino, la Trituración, la Transferencia a tolva, el Acarreo desde Tepetatera, y transporte por banda a patio. Etapa de Beneficio: las actividades de mantenimiento maquinaria y equipo, así como instrumentación dentro de Planta de Beneficio	Desde el acarreo de material de la Tepetatera hasta el cribado, se generan PST, así como en el camino vecinal utilizado, junto con la alimentación de la banda transportadora, desprendiéndose partículas, su separación de material fino, tanto como la trituración, generan emisiones de PST y finalmente la colocación por banda transportadora al patio nuevo.	Estas actividades requieren de suprimir las emisiones de PST a la atmósfera y suelo, mediante riego de camino, dripeo o rociadores en los puntos de generación de polvos, así mismo los camiones transportadores de material, ajustarse a las emisiones de sus motores de combustión, lo mismo que vehículos ligeros utilizados en esta actividad, mediante la aplicación de los LMP de las NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM.025-SSA1-1993, NOM-041-SEMARNAT-1999., NOM-044-ECOL-1993 y NOM-080-ECOL-1994. Así mismo las emisiones dentro de planta, serán conducidas, de conformidad a la normatividad, siendo combustión de Gas LP, para operar el Boiler.

Tabla IV. 3. Suelo

Parámetro	Actividades que pueden producir Impactos Ambientales	Acciones	OBSERVACIONES
Relieve, Uso actual, Uso potencial y calidad	Etapa de Acarreo.	La modificación del relieve por la construcción del nuevo patio.	El aumento de los levantamientos, será de conformidad con la estabilidad del Patio y el límite de carga de los linners colocados preexistentemente, de conformidad con la NOAM-155-SEMARNAT-2007 .

Tabla IV.4. Agua Superficial y Subterránea

Parámetro	Actividades que pueden producir Impactos Ambientales	Acciones	OBSERVACIONES
Escurrimiento, infiltración y la calidad de ambos	Apilamiento de material fino y Acarreo	La compactación de suelo, impide escurrimiento e infiltración, modificando puntualmente la calidad de agua.	Las medidas adoptadas de conformidad a la NOM-138-SEMARNAT-/SSA1-2012, así como la construcción de bermas, para obstaculizar las corrientes de agua se aplicarán en el Programa de Vigilancia Ambiental. No habrá riesgo ambiental en caso de fuga de solución en pilas o patio, al haberse sustituido el NaCN por DEZO lixiviante, amigable con el medio ambiente, no incluido en el Listado de materiales y sustancias peligrosas.

IV.2.2.- FACTORES BIÓTICOS

Tabla IV. 5. Flora

Parámetro	Actividades que pueden producir Impactos Ambientales	Acciones	OBSERVACIONES
Cubierta vegetal.	No Aplica, ya que el sitio, forma parte del pasivo ambiental	Rescate y reubicación de vegetación ejecutada por la anterior operación, no se ha modificado.	Mantenimiento de especies rescatadas.

Tabla IV. 6. Fauna

No Aplica.

IV.2.3.- FACTORES SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS

Tabla IV. 7. Actividades socioeconómicas

Parámetro	Actividades que pueden producir Impactos Ambientales	Acciones	OBSERVACIONES
RSU-RME, RP, Agua	Todas las Actividades de Etapa de Acarreo, Operación y Beneficio	La generación de los tres tipos de residuos, es gestionado mediante el PVA, cada residuo por separado de acuerdo a su clasificación y normatividad, reportándose en la Cédula de Operación Anual COA. El suministro de agua, es gestionado, manteniendo "cero descargas" del proceso, solo las descargas sanitarias se controlan en fosas sépticas.	El agua de suministro para la etapa de Acarreo, Operación y Beneficio, será abastecida por los dos derechos de agua, manteniendo el gasto del proceso, de acuerdo a reponer las pérdidas por evaporación. El manejo de aguas sanitarias, se realizará de conformidad a la NOM-006-CNA-1997, ya que no hay red municipal. Los RME y RP, se gestionan con un proveedor externo autorizado en trasporte y recolección.
Paisaje,	Etapa de Operación:	El impacto preexistente al ambiente provocado por la actividad de construcción del patio nuevo cerca de los asentamientos humanos, no deja ser un factor de presión para el paisaje, la Calidad de vida y la Gestión Ambiental del proyecto.	El impacto es poco significativo con medida de compensación, se aplicará estabilidad de taludes y un máximo de levantamientos, de conformidad a la NOM-155-SEMARNAT-2007. El resto de los impactos benéficos, no requieren medida de mitigación.

IV.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este apartado el proponente dará a conocer las medidas y acciones a seguir por el promovente, con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos que la obra o actividad provocará en cada etapa de desarrollo del proyecto. Las medidas y acciones deben presentarse en forma de programa en el que se precisen el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las etapas.

El responsable de la elaboración del estudio deberá identificar las medidas de prevención, correctivas o de mitigación por cada uno de los impactos o riesgos ambientales que se generaran por etapa del proyecto, con explicaciones claras

sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.

• La medida correctiva o de mitigación para cada uno de los impactos y riesgos ambientales identificados en cada una de las etapas del proyecto "Aprovechamiento edáfico mediante proceso de lixiviación para obtener sulfato de zinc y cobre como mejorador de suelo" en la Victoria", municipio de Hermosillo, Sonora.

Las medidas que se señalan a continuación, se deberán adoptar en cualquier etapa del proyecto donde se genere el impacto.

A continuación, se describen las acciones por componente ambiental a realizar para mitigar, prevenir y compensar los impactos generados por las actividades Preliminar y de Construcción en un 5.48%del predio, que se encuentra dentro de los 6.8469ha dentro del Predio Parcela 92 Z1 P4/7 CER. PARCL 000001034101, del Ejido La Victoria, Municipio de Hermosillo, Sonora.

1. Vegetación.

Para la preparación y construcción del Aprovechamiento edáfico mediante proceso de lixiviación para obtener sulfato de zinc y cobre como mejorador de suelo en La Victoria en el sitio del proyecto no se verá afectada la vegetación ya que se trata de parcelas agrícolas, desprovistas de vegetación natural y solo se presenta arbustos y herbáceas anuales, por lo que no se considera afectación e impacto. Aunque se contempla hacia el término de la vida útil, su restauración.

2. Suelo

A pesar de ser un impacto localizado en el 5.7% de la parcela, el proceso propuesto, es para producir sustancia mejoradora de suelo, la magnitud del efecto es considerable si correlacionamos que se pierde la capa útil de suelo que sustenta la vida de especies vegetales y éstas de fauna, más aún así se mantiene una medida de mitigación (rescate de capa fértil).

Actualmente en el suelo del sitio solo se localizan herbáceas y muy aisladamente es maleza por estar en un área 100% agrícola.

Las medidas que se han de tomar al respecto se enumeran a continuación:

a. No se realizará ningún tipo de excavación fuera del sitio establecido para la construcción de la planta de aprovechamiento edáfico.

b. El Plan de extracción y relocalización será de manera ordenada y solo se obtendrá el material que vaya siendo requerido o solicitado, de acuerdo a los cortes y nivelaciones de la planta durante el despalme y nivelación.

c. Respecto algún accidente por derrame, se instalarán contenedores de residuos de grasas aceites y material impregnado para su posterior traslado al centro de acopio.

d. Se instalará un contenedor con tapa para residuos sólidos urbanos (cartón, papel, aluminio, plástico, materia orgánica, que serán dispuestos en el relleno de Hermosillo, en tanto que los residuos de majeo especial, se hará la separación y serán recolectados por proveedor acreditado, así mismo lo referente a escombro que se genere, se utilizará al prestador de servicios acreditado.

e. Se realizará semestralmente la recolección, del almacenamiento temporal, con transporte y disposición final de grasas, aceites y material impregnado que eventualmente se genere en la etapa de construcción, operación y mantenimiento con una empresa autorizada.

g. El promovente establece a todo el personal la prohibición de verter aceite quemado e hidrocarburos en general, ni químicos líquidos de ninguna índole en el sitio del proyecto, para evitar la contaminación, ya que el arroyo cercano (300.0m) drena hacia la presa ALR.

h. El promovente establece a todo el personal que labore dentro del proyecto, la prohibición de colectar, o extraer cualquier tipo de flora o suelo.

3. Fauna

Como se mencionó anteriormente la presencia de Fauna es sumamente escasa debido a la nula vegetación existente que susceptible pueda ser afectada en el predio y lo conurbado advirtiéndose pequeños roedores y aves por lo que esta solo se ahuyentara por el tipo o especie de fauna terrestre y aviar que se encuentre en el área del proyecto en la etapa preliminar y constructiva, sin que se presenten especies enlistadas con algún status de protección.

• Con la puesta en marcha del Programa para ahuyentar o rescatar las especies de fauna presentes en el proyecto antes de realizar las actividades de Preparación y Construcción del Proyecto, se garantiza cumplimiento de la normatividad.

4. Atmósfera

Los efectos en la atmósfera son de 3 tipos:

Emisiones de gases por combustión de gasolina-diésel. En el sitio donde se realizaran movilización de camiones de carga y vehículos se liberarán gases que en forma temporal estarán en el ambiente del sitio, pero su efecto se diluye con el mantenimiento preventivo de vehículos en todas las etapas.

Polvos producidos durante el despalme, corte y movimiento de tierras, siendo los polvos atenuados con riego, para evitar el esparcido por la acción de los vientos.

Se limitarán los movimientos de vehículos, exclusivamente para las maniobras especificas de la etapa de preparación y construcción. Para la etapa de operación, se prevé que haya accesos impregnados, para evitar la generación de polvos, a excepción del vaciado de materias primas (chatarra)

Ruidos producidos por la maquinaria.

El impacto del ruido afecta directamente a los operarios de maquinaria dentro de la planta, sin afectar los avecindados, de conformidad con la NOM-081-SEMARNAT-1994, no así a los centros de población de La Victoria, El Tazajal, San Pedro el Saucito, ni la ciudad de Hermosillo, más sí a la fauna que pudiera introducirse al predio, siendo ahuyentada.

Las medidas para mitigar los efectos en el ambiente son en este caso:

a. Cubrir los capotes de los camiones que trasladan materiales, chatarra o recuperación de suelo.

b. Durante el transporte se verificará el sistema de amortiguamiento y sistema de escape que no se causen impactos en poblaciones de paso. Tomando las medidas necesarias en caso de que esto ocurra.

c. La circulación de los vehículos de carga en el Área de Influencia del proyecto y hasta la carretera será menor a 20 Km/h.

5. Morfología y Paisaje.

La extracción de suelo durante la preparación del sitio y construcción produce un cambio en la forma natural de la morfología y paisaje del área de extracción (Planta y vialidades), por lo que el suelo volverá a un área de rescate dentro del predio, siendo en la parcela original, una vez terminada la operación.

Las medidas de prevención y mitigación tienen que ver con:

a. El Plan de Vigilancia Ambiental.

• Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se aplicaran.

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
Preparación del Sitio	Atmósfera-Ruido	Preliminares -Limpieza de áreas -Despalme -Limpieza	Emisión de finos y partículas a la atmósfera y ruido.	➢ Riego de áreas de trabajo. ➢ Cubrir la carga del camión de volteo cuando esté en movimiento.	Durante todo el proceso.
	Atmósfera-Ruido	-Cortes y relleno de vialidades -Pavimento -Limpieza del sitio -Retiro de residuos			
Construcción	Agua	– vialidades	Afectación del nivel freático al cambiar la capacidad de infiltración.	➢ Sin medida ya que es local y puntual.	Al término de cada etapa de proyecto
	Suelo	– Vialidades y planta	Cambios en la estructura y profundidad directamente en el sitio, así como en la deposición y estabilidad del suelo al momento de terminar la etapa.	➢ Directamente sobre el impacto puntual, se realizarán técnicas de recuperación de suelos al término de cada etapa de preparación y construcción.	Al término de cada etapa de proyecto
	Factores sociales	– Cortes rellenos – Líneas de agua potable – Introducción de electricidad – Vialidades – Planta – Limpieza del sitio	-La generación de residuos del tipo RSU-RME y RP. -Sanitarios portátiles	➢ Contratación de transporte autorizado, así como la colocación de contenedores en las áreas de trabajo. ➢ La disposición adecuada de los RP y derrames accidentales. ➢ La contratación de servicios de mantenimiento y disposición final de sanitarios portátiles	Durante todo el proceso de construcción.

Tabla V. 3. - Medidas de Mitigación Esperados en el Proyecto “Aprovechamiento edáfico mediante proceso de lixiviación para obtener fertilizante o mejorador de suelo”.

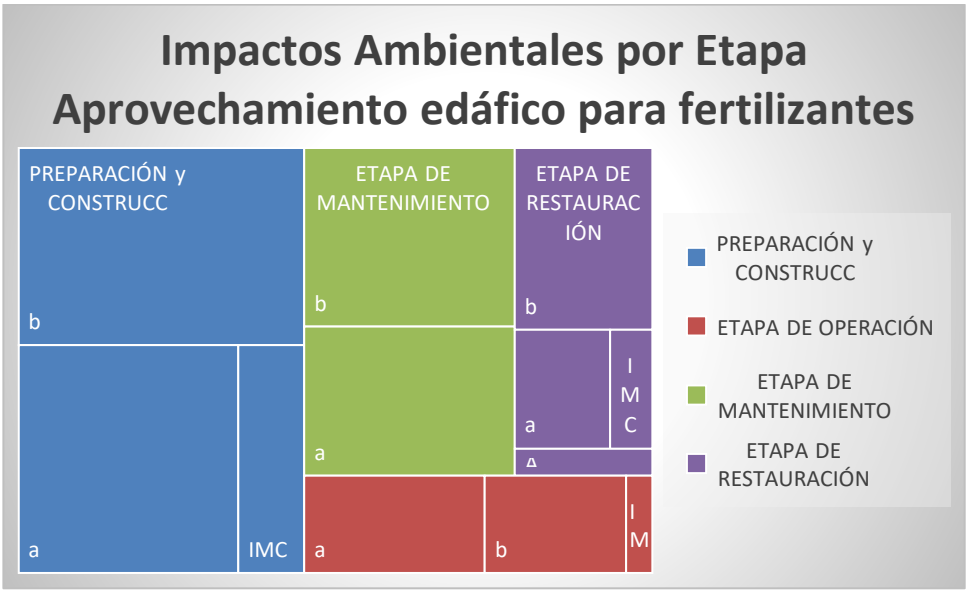
Tabla IV. 8. Acciones a realizar por parte de la empresa en conformidad con la normatividad

Parámetro Ambiental	Normatividad Aplicable	Acciones a realizar para prevenir y mitigar impactos identificados.
AIRE	NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.	Que de conformidad a los Índices de calidad del aire que monitorea en el Estado el INECC en sus diferentes estaciones de monitoreo, se extrapolará para el área del proyecto y se prevendrá la emisión de polvos y partículas derivadas de las actividades de las etapas de Acarreo, Operación y Beneficio, mismas que no comprometen la calidad del aire actual, de conformidad a las normativas de Ozono y partículas suspendidas.
	NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El programa de mantenimiento preventivo de manera permanente para todos los vehículos, que inciden con las especificaciones de estas normas en todas las etapas del proyecto. Tanto los que utilizan diésel, como los de combustión a gasolina, incluyendo los Contratistas, realizándose en un taller especializado en la ciudad de Hermosillo, de conformidad a las NOMs en referencia, sin que el Proyecto comprometa la calidad actual del aire.
	NOM-044-ECOL-1993 Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg., equipadas con éste tipo de motores.	
	NOM-045-SEMARNAT-1996. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
	NOM-047-SEMARNAT-1999. Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	
RUIDO	NOM-080-ECOL-1994 Límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	La operación de la maquinaria y equipo durante la Operación y Mantenimiento del proyecto, se desarrollarán en horarios diurnos y vespertinos, de conformidad a los LMP.

AGUA	NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-006-SEMARNAT-1997	Salvo algún accidente o fuga en el celdas o pila, se aplicará la NOM-001-SEMARNAT-1996 a través del pozo de monitoreo aguas subterráneas abajo del patio y pilas. Los sanitarios del personal serán contenidos sus descargas mediante fosas sépticas de conformidad a la NOM-006-CONAGUA-1997 Por lo anterior el proyecto No compromete al recurso agua en su funcionalidad.
SUELO	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En caso de derrames de hidrocarburos, grasas aceites o alguna sustancia considerada en el segundo listado de la NOM-052-SEMARNAT-2005 al suelo se aplicará el procedimiento de la presente NOM. Para los aceites, grasas, estopas de desecho, serán almacenados en contenedores de 200 lts, donde se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos. Un subcontratista se encargará de su traslado y disposición final. Lo anterior de conformidad a las especificaciones del Reglamento de la ley en la materia. Por lo anterior el proyecto No compromete el recurso suelo en su funcionalidad.
	NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos generados serán grasas, aceites filtros, refrigerantes y material impregnado proveniente del mantenimiento de maquinaria y equipo, en la anterior norma ya se mencionó el procedimiento a llevar para evitar la contaminación por estos residuos, de conformidad a las especificaciones del Reglamento de la Ley. Por lo anterior el proyecto No compromete el recurso suelo en su funcionalidad.
FLORA Y FAUNA	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. No aplica en razón de ser área sin vegetación aparente.	El actual proyecto se instauro sobre el predio disturbado con el pasivo ambiental de no contar con especies de flora o fauna con algún carácter de status.

IV.4. CONCLUSIONES

Para el caso del proyecto se relacionaron un total de 24 actividades de proyecto, dentro de 4 etapas de desarrollo, de forma tal que la preparación y construcción mantiene 12 actividades, 3 de Operación, 6 de la etapa de mantenimiento y 3 de la restauración. En la sección de componentes ambientales se presentaron 215 iteraciones repartidos en medio natural con 46 (de los cuales 42 pertenecen al medio abiótico y 4 al medio biológico), 121 a los aspectos socioeconómicos y 48 de Gestión ambiental.



Salvo en la etapa de operación, el resto de las etapas, sobresalen los impactos benéficos poco significativos, para secundar los impactos adversos poco significativos en todas las etapas, a excepción de la etapa constructiva; le sigue en orden de importancia los Impactos con medida de compensación, en todas las etapas, para finalizar los impactos Adversos significativos en la etapa de Restauración, debido a la pérdida de empleos, en el comercio y en la calidad de vida de los anteriores.

El proyecto se considera ambientalmente viable, como resultado del análisis matricial, así como advertir obtener la conformidad con las normas oficiales que le aplican, a través del Programa de Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos, así como el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

Tabla IV. 10. Funcionalidad ecosistémica de los atributos presentes en las en 0.9620 ha de las 6.6740ha del predio de interés del Proyecto Aprovechamiento edáfico, mediante procesos de lixiviación, para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo, La Victoria, Municipio de Hermosillo, Sonora.

Parámetro Ambiental	Atributos	Superficie (Ha) y %		Impacto generado por el Proyecto Aprov edáfico
		Disturb UA (ha)	Ocupación del proyecto	
Clima BW (h')hw (x´)	El clima predominante BW(h')hw que lo denomina como Muy seco cálido con régimen de lluvias en verano. Con una temperatura media anual mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es de menor de 18°C. Con una precipitación invernal mayor 10.2%	0.9620	14.5	El tipo de actividad es localizada en las 0.9620ha y de corto plazo, no arriesga la funcionalidad ecosistémica del parámetro ambiental.
Provincia Llanura Sonorense	Subprovincia Sierras y Llanurras Sonorenses / sistema de topoformas de Bajadas con lomerío	0.9620	14.5	En razón de que no se modificará el relieve salvo la planta de lixiviación ni las formas, no se prevé generar un riesgo a la funcionalidad ecosistémica
Geología Q (Al)	Aluvión del Cuaternario Cataclasita	0.9620	14.5	Dentro del Aluvión en este caso se recuperó el suelo de la construcción de la planta la cantidad es mínima, sin arriesgar la funcionalidad ecosistémica del recurso geológico. La actividad no representa un riesgo en la sismicidad o vulnerabilidad de la zona.
Región Sísmica B	La zona del "Proyecto Aprov edáfico" se encuentra dentro de la zona B por lo que su riesgo sísmico es catalogado como Bajo o zonas intermediarias donde no se registran sismos tan frecuentemente. La empresa promovente deberá considerar este factor para efectos de diseño de estructuras.	0.9620	14.5	
Suelos	REGOSOL éutrico/ epiesquelético + CAMBISOL éutrico/ epiesquelétic +LEPTOSOL esquelético lítico Textura media Pedregosao	0.9620	14.5	Las actividades de operación y mantenimiento, será nulo el disturbio, dada la preexistencia de la actividad agrícola previa, para no comprometer la funcionalidad ecosistémica de este recurso ambiental.
Usos Potenciales	Forestal: tierras no aptas para el uso forestal doméstico F8 (6011)	0.9620	14.5	En el proyecto y las obras se restringen al disturbio del polígono original autorizado (parcela).
	Agrícola: tierras aptas para la agricultura, mecanizada contínua. Desarrollo de cultivos alta y labranza alta: A1(6550)	0.9620	14.5	En el proyecto y las obras se restringen al disturbio

				del polígono original autorizado (parcela).
	Ganadería: tierras aptas para el desarrollo de praderas cultivadas. Actualmente uso agrícola P1(6952)	0.9620	14.5	En el proyecto y las obras se restringen al disturbio del polígono original autorizado (parcela).
Cuenca Hidrológica RH08Bd	SONORA SUR R. SONORTA – R. Sonora-HMO	0.9620	14.5	Ya que no se desviarán, ni se almacenarán, ni se aprovecharán volúmenes de agua, no se considera riesgo a la función ecosistémica. Representando menor al 1% su huella en el SA.
Aguas Subterráneas	El material no consolidado con rendimientos bajos 6A y material no consolidado con rendimientos altos, 40 lps	0.9620	14.5	Ya que existen aprovechamientos subterráneos alrededor, se contratara pipas para abastecer; más la de existencia de acuífero, la utilización de ácido sulfúrico al 30% como lixiviante, elimina el riesgo de contaminación del acuífero monitoreado mediante pozo de observación; no siendo arriesgado en su función ecosistémica el factor citado.
Acuífero 2621 La Victoria-Hmo	CONDICIÓN: DEFICTY	0.9620	14.5	El proyecto se abastecerá mediante pipas, para la operación, esto no pone en riesgo la funcionalidad ecosistémica del parámetro ambiental
Vegetación Zona Urbana	Ya que no existe vegetación natural dentro del predio solo RAS: Agricultura de riego anual y semipermanente No se reportó ni una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, fuera de la que rescato la operación anterior.	0.9620	14.5	Ya que no hay vegetación natural existente dentro del área del polígono de estudio no se considera afectación adicional a la existente.

Fauna	La distribución original de la fauna en la zona ha sido totalmente desplazada a buscar sitios más seguros, debido a las presiones de la actividad agropecuaria y conurbada del Ejido. No existen especies bajo la protección de la NOM-059- SEMARNAT-2010.	0.9620	14.5	Aunque bien no existe fauna natural dentro del predio, la promovente prohíbe a sus empleados cualquiera práctica de recolección, afectación, o caza, por lo que no se añade disturbio al actual, por la falta de vegetación y zonas de anidación.

Programa de Vigilancia Ambiental.

Para construir el escenario resultante, se hace una descripción de cómo la combinación de los impactos del proyecto modificará el entorno. En caso de que algunos impactos pudieran provocar daños permanentes al ambiente o contribuir en la consolidación de los procesos de cambio existente, se señalará durante esta descripción.

La función de pronóstico define la intensidad de los impactos en el medio ambiente, resultante de la gama de alternativas que se considere en el estudio (de localización, de opciones de las características de las obras, etc.) y facilita el análisis de los proyectos alternativos en términos de la magnitud y la localización de los lugares en donde pueden ocurrir los impactos.

Una de las maneras de analizar sus componentes es a través de un análisis de sistemas para comprender los aspectos de técnicos más recomendables, socioeconómicos, ambientales y de gestión ambiental que existen a su alrededor no necesariamente en forma lineal o secuencial. Por ello generar el diagrama de flujo del proyecto permite comprender la estructura del sistema e inferir sobre los aspectos negativos para poder mitigar sus efectos en el proyecto.

El promovente integrara las medidas de mitigación y las condicionantes que resultaran de la resolución del presente estudio, en el programa de vigilancia ambiental PVA del Proyecto Aprovechamiento edáfico, mediante procesos de lixiviación, para la obtención de fertilizantes o mejoradores de suelo.

En lo particular, se diseñará y ejecutará un Programa de Vigilancia Ambiental que tendrá como propósito monitorear el comportamiento de los principales indicadores ambientales para evaluar la aplicación de las medidas de protección ambiental y definir acciones de control oportunas en caso de desviaciones, de tal forma que se garantice un ambiente limpio, seguro y aceptable tanto en el entorno natural como en el entorno laboral.

El objetivo de implementar un programa de vigilancia ambiental es el de monitorear el comportamiento de los principales indicadores ambientales y evaluar la efectividad de las medidas de mitigación. Así mismo, detectar cambios en el entorno natural que ameriten acciones de control adicionales en las actividades de construcción.

Para garantizar y prevenir posibles fuentes de contaminación se implementó un programa interno de mantenimiento preventivo en todas las áreas del proyecto.

Basado en los indicadores ambientales que se describen en el capítulo IV de este documento, se propone preliminarmente el esquema de vigilancia ambiental de la Tabla IV. 11, en el entendido que será revisado y acordado posteriormente con las autoridades ambientales.

Se desarrollará e implementará un programa de monitoreo, vigilancia y control del ecosistema, este permitirá prever, preservar, proteger y conservar los atributos regionales.

Los objetivos de este programa serán:

a) Poder detectar los problemas que puedan poner en riesgo el equilibrio ecológico en la zona.
b) Desarrollar el proyecto en armonía con la naturaleza.
c) Conservar la biodiversidad, de lo rescatado y reubicado dentro del mismo Sistema ambiental.
d) Evitar el deterioro paulatino de la zona, por mal desarrollo y mantenimiento del proyecto.

El programa de monitoreo, vigilancia y control del ecosistema, contemplara el desarrollo de los siguientes subprogramas o variables.

a) Calidad de aire.
b) Calidad del Suelo
c) Contaminación del agua.

Para determinar los resultados de los subprogramas anteriormente citados se utilizarán las siguientes unidades de medición.

a) Para la calidad del aire se tomarán como referencia los límites máximos permisibles de los contaminantes atmosféricos tales como el ruido y las partículas suspendidas totales, según lo marcan la NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-043-SEMARNAT-1996, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-080-ECOL-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994, esto se determinará mediante el monitoreo puntual de polvos y ruido perimetral, así como las emisiones de la flotilla y equipo.

b) Se considera que las actividades de Acarreo chatarra, Operación y la Planta de Beneficio Proyecto Aprovechamiento edáfico, que se pretenden llevar a cabo en el proyecto, provocará un impacto adverso poco Significativo y permanente en suelo y paisaje, así como mayormente benéfico poco significativo en los parámetros de social, principalmente, tal y como se analizó en la matriz de identificación de impactos, principalmente, por tratarse de una área con baja precipitación pluvial anual y gracias a una buena planeación de las actividades a realizarse en el sitio, al igual de los sitios escogidos para la utilización de accesos preexistentes y áreas de amortiguamiento, verdes y de maniobras ayudaran a la regeneración natural, dentro del predio.

En el aspecto social la empresa traerá consigo de cierta manera una seguridad social ya que será generadora de empleos directos, además impulsará el desarrollo micro regional con el Desarrollo de una Planta de Beneficio. El desarrollo del sitio no implicará aumento poblacional que provoque impactos negativos por crecimiento urbano significativo, como se ha demostrado que no ha aumentado la población en los últimos diez años.

En el ámbito ecológico los impactos que se darán no serán de gran importancia, sobre todo tratándose del Uso de Suelo fuera de los límites que marca el PDU (USO COMPATIBLE), así

como contemplar una serie de medidas de mitigación para aminorar este efecto adverso en materia de aire, agua, suelo, flora y fauna, además que el área tiene una precipitación anual baja, por lo que se prevé la pronta y eficaz recuperación del sitio.

El proyecto Aprovechamiento edáfico de manera general, tendrá un impacto benéfico a corto y mediano plazo, ya que vendrá a subsanar la economía regional generando empleos directos además de provocar una derrama económica moderada en la presente etapa del Desarrollo económico de Santa Ana, Sonora.

Es importante destacar que los resultados acumulados en magnitud de impactos resultaron en saldo positivo. En particular, la mayor interrelación ocurre en el rubro ambiental de aire, suelos, agua y los únicos valores negativos ocurrieron en la sumatoria de magnitud de suelo y atmosfera.

Finalmente, considerando la magnitud e importancia, se obtiene la significancia del impacto identificado con el propósito de conocer la mayor relevancia a los impactos y valorar la existencia de impactos residuales. Este resultado fue significativamente positivo de acuerdo la evaluación plasmada en la matriz.

El desarrollo del proyecto Aprovechamiento edáfico, además de que provee un insumo esencial en la industria agrícola y forestal, constituye una derrama económica moderada que vendrá a sumarse al impulso a corto y mediano plazo del Municipio de Hermosillo, Sonora en varios sectores (industria comercio) ya que actualmente está teniendo buen desarrollo económico además de que se proyecta en los planes rectores del municipio y del estado mayor crecimiento en el rubro de la industria, comercio y expansión de actividades relacionadas con la rama de la minería.

El proyecto Aprovechamiento edáfico, será un incentivo para la economía local, ya que requiere de diferente de mano de obra y de insumos como hidrocarburos, reactivos, refacciones, así como la generación de empleos en el poblado y la reactivación de empleos en otros sectores, con lo que promueve el flujo de capital entre los diferentes establecimientos mercantiles de la localidad, tanto de productos y de servicios existentes en el mismo municipio y la capital del estado.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL planta aprovechamiento edafico sulfato de Zn y Cu				PERIODICIDAD	NOM-044-ECOL-1993	NOM-044-SEMARNAT-1993.	NOM-045-SEMARNAT-1996.	NOM-025-SSA1-2021	NOM-080-ECOL-1994	NOM-001-SEMARNAT-1996	NOM-006-CONAGUA-1997	NOM-052-SEMARNAT-2005	RECOLECTOR RSU-RME
PROGRAMA OPERATIVO GENERAL: EQUIPOS DE A/C													
PROCEDIMIENTO/ REVISIÓN			TIPO DE VERIFICACIÓN										
Equipo	**Cantidad**	**Línea**											
Tanques de lixiviación (15,000 L c/u)	4	Zn + Cu	ESPECIFICACIONES DE PROVEEDOR	M				X		X	ETAPAS DE CONSTRUCCION Y RESTAURACION	X	X
Filtros prensa de placas	4	Zn + Cu		M				X				X	X
Tanques de purificación/clarificación	4	Zn + Cu		M						X		X	X
Cristalizadores al vacío	4	Zn + Cu		M				X				X	X
Centrífugas de canasta	4	Zn + Cu		M				X		X		X	X
Secadores rotatorios de tambor	2	Zn + Cu		M	X	X		X	X	X		X	X
Enfriadores rotativos	2	Zn + Cu		M				X	X	X		X	X
Cribas vibratorias	2	Zn + Cu		M				X		X		X	X
Caldera (vapor 500 kg/h)	1	Compartida		S	X	X		X		X		X	X
Sistema de tratamiento de efluentes	1	Compartida		S						X		X	X
Sistema de control PLC/SCADA	1	Compartida		T									
Bombas, tuberías e instrumentación	Global	Completa		M						X		X	X
Ensacadora / línea de envasado	1	Compartida		M								X	X
Vheículos a combustion diésel				S		X	X						
Vehiculos a combustion gasolina				S	X								

Tabla IV.11. Programa de Vigilancia Ambiental Proyecto Aprovechamiento edáfico

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Cartas temáticas Instituto Nacional de Estadística y grafía (INEGI). Escala 1:250000. H12-8 Hermosillo (Usos de Suelo y Vegetación, Geología, Hidrología Superficial, Hidrología Subterránea y Edafología).

COTECOCA, 1974. Flora del Estado de Sonora. COTECOCA, Sonora

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN., 13 de diciembre de 1996 "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

D.O.F., 2010. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 (Primera Sección).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Guías para la descripción de cartas temáticas.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2013. México en cifras. Cananea, Sonora.

Normatividad aplicable al Proyecto:

NOM-041-SEMARNAT-1999
NOM-044-ECOL-1993
NOM-045-SEMARNAT-1996
NOM-047-SEMARNAT-1999
NOM-052-SEMARNAT-2005
NOM-059-SEMARNAT-2010
NOM-080-ECOL-1994
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003
NOM-001-SEMARNAT 1996

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, México, D.F.

Secretaría de Gobernación. 2025. Atlas Nacional de Riesgos. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

CONAGUA, 2009. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 2621 Mesa del Seri-La Victoria, HermosilloSonora.
https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/sonora/DR_2621.pdf

IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.

SIGE SONORA. Sistema de Información Geográfica del Estado de Sonora. Formato digital (disco compacto).

Ochoa-Landin, Lucas; Perez-Segura, Efren; Del Río –Salas, Rafael; y Valencia – Moreno, Artín, 2011, Depósitos Minerales de Sonora, México, In Calmus, Thierry Ed., Panorama de la Geología de Sonora, México:Universidad Nacional Autonoma de M+exico, Instituto de Geología, Boletín 118, Cap. 9, p 299-331. www.geología.unam.mx/igl/publs/boletin/bd 118 (9) Ochoa.pdf

Servicio Geológico Mexicano. Panorama Minero del Estado de Sonora, 2013. www.sgm.gob.mx/pdfs/**SONORA**.pdf

Smn.canagua.gob.mx, Normales climatológicas por estación. www.smn.conagua.gob.mx/index.php?option=com_content&view.

www. Conabio.gob.mx

Rzedowski, J., 2006.Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp. www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/.../**Vegetacion**Mx_Cont.pdf

Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030
Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Sonora 2020-2026
Plan Municipal de Desarrollo Urbano para el Municipio de Hermosillo, Sonora. 2024-2027

ANEXOS

Anexo 1. Acta constitutiva de la empresa
Anexo 2 Poder del representante legal, IFE y CURP
Anexo 3. CEDULA FISCAL
Anexo 4. Solicitudes y pagos derechos
Anexo 5. Acreditación de la Propiedad e ID del Dueño del Predio
Anexo 6 Programa de Trabajo, Cálculos de Superficies y planimetría
Anexo 7. Cartografía Temática
Anexo 8 Hojas de Seguridad
Anexo 9 Fotográfico
Anexo 10 Programa de Vigilancia Ambiental
Anexo 11 Matriz de Impactos y Estadísticos (Sistema Ambiental).