

RESUMEN EJECUTIVO



Antecedentes legales

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, para llevar a cabo las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de una presa y una bomba de recuperación, en el Ejido Ignacio Zaragoza, en el municipio de Sombrerete, Zacatecas, incluye el total de la superficie donde se llevó a cabo de manera previa la remoción de dicha vegetación forestal.

Derivado de esta remoción de vegetación, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, instauró el procedimiento administrativo mediante expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**, en donde emitió la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021.

De dicha resolución Administrativa se desprende el Considerando IX, en la cual se ordena a la empresa SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., que deberá llevar a cabo las siguientes medidas correctivas:

MEDIDA CORRECTIVA:

1.- Presentar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación Zacatecas, la autorización en materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en terreno forestal, ocupados por la Mina Chirivel, perteneciente a la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., en los terrenos del Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, en específico para el polígono señalado en la Medida de Seguridad ordenada.

Se hace del conocimiento de la empresa **SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.**, que al momento de presentar su manifiesto de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar:

"Las obras y actividades realizadas con anterioridad al acta de inspección número RN0002/2021 de fecha 28 de enero de 2021, así como la ejecución de las medidas de compensación y restauración impuestas como medidas correctivas, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de medidas".



I.1 Proyecto.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El municipio de Sombrerete, se localiza en la porción noroeste del estado, tomando la carretera federal No. 45 se llega a la ciudad de Sombrerete, la cual mantiene una distancia de 167 km de la capital del estado (Zacatecas). Colinda al norte con el estado de Durango y el municipio de Miguel Auza; al este con el estado de Durango y los municipios de Río Grande, Saín Alto y Fresnillo; al sur con los municipios de Fresnillo, Valparaíso y Jiménez del Teúl; al oeste con los municipios de Jiménez del Teúl, Chalchihuites y el estado de Durango.

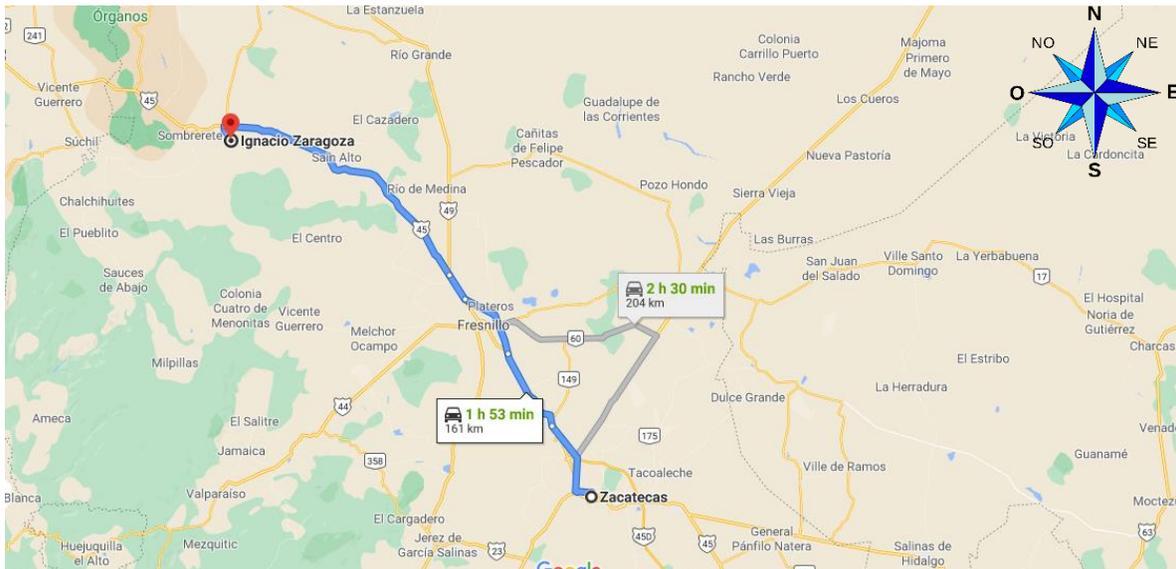
Figura I.1. Localización del Municipio de Sombrerete



Fuente: www.inegi.com.mx



Específicamente el proyecto se llevará a cabo en el Ejido Ignacio Zaragoza, perteneciente al municipio de Sombrerete, dicho Ejido se ubica aproximadamente a 161 kilómetros de la capital del estado de Zacatecas y se encuentra en las coordenadas 23°36'24.08" de latitud norte y 103°31'23.01" de longitud oeste; se encuentra a una mediana altura de 2,338 metros sobre el nivel del mar. Se presenta croquis de ubicación.

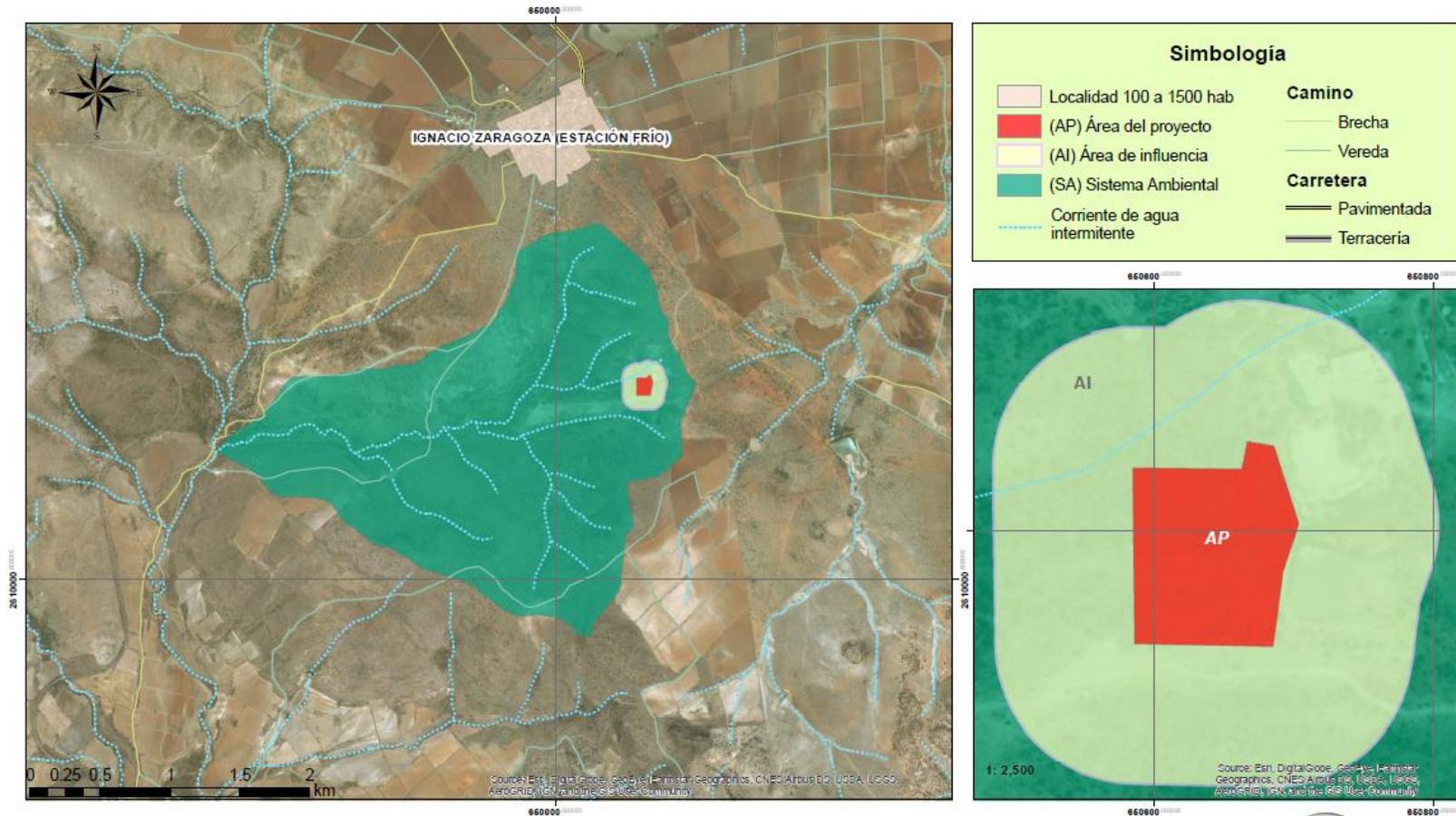


Croquis de ubicación. Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas (Fuente: Google Maps, 2021).

Para llegar al área del proyecto hay que tomar la carretera Federal No. 45 *Zacatecas – Durango*, al llegar al kilómetro 161 se gira hacia la izquierda a la comunidad de Estación Frío; aproximadamente a 6.2 kilómetros se ubica la Unidad Minera Frío, la cual es administrada por SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V. A continuación, se presenta plano de ubicación física.



Área de estudio



SISTEMA DE REFERENCIA: Sistema de coordenadas proyectadas UTM Datum: WGS84, Zona 13N; ESCALA ABSOLUTA: 1:25,000; ESCALA RELATIVA: 1cm= 250 m

FUENTE: 1. INEGI (2015) Carta topográfica F13B25, Escala 1:50,000, Serie 3.0
 2. Información proporcionada por la promotora.

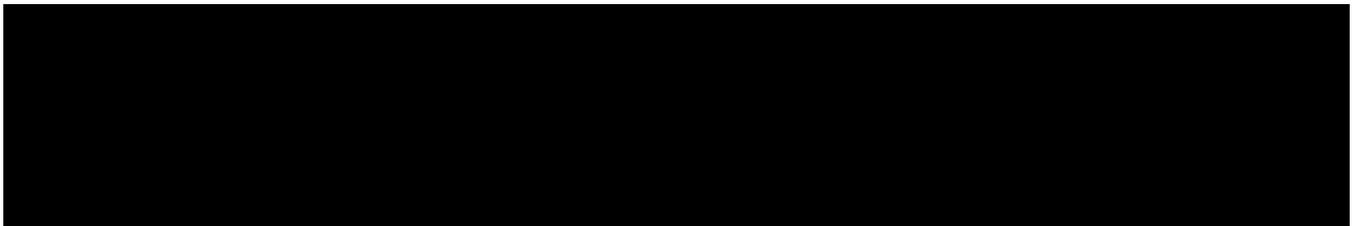
ELABORÓ: Ing. Aracely Flores Rodarte REVISÓ Y AUTORIZÓ: M. en G.P.J. Efrén Cruz Díaz FECHA: marzo de 2021

Mapa 1. Ubicación física del proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

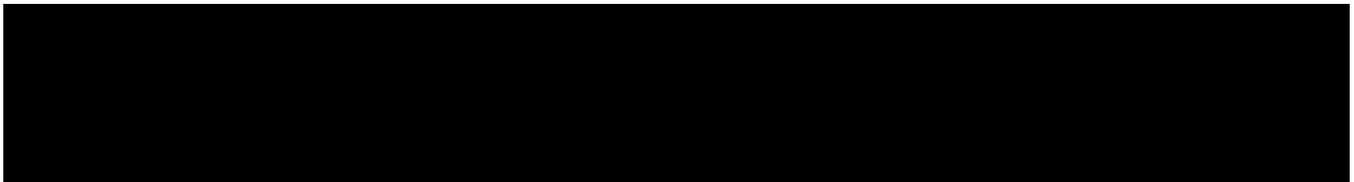
Para el cálculo de la vida útil del Proyecto, se consideró la disposición de los cuerpos minerales de fluorita, de acuerdo a las exploraciones realizadas, pronosticándose una **vida útil de 5 años**.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.



I.2 Promovente.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.



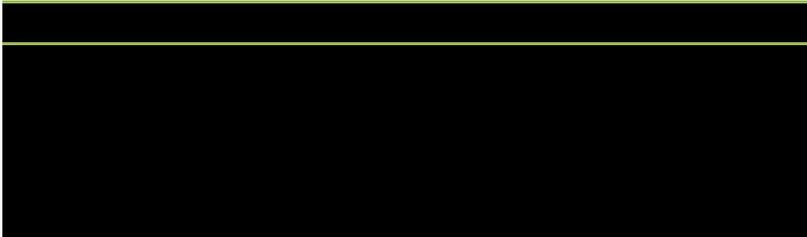
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.



I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.



I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.



I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.



Corporación de Servicios Eco Ambientales, S. A. de C. V
CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL TOTAL

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.



I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.



Corporación de Servicios Eco Ambientales, S. A. de C. V
CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL TOTAL

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

La presente Manifiestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, para llevar a cabo las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de una presa y una bomba de recuperación, en el Ejido Ignacio Zaragoza, en el municipio de Sombrerete, Zacatecas, incluye el total de la superficie donde se llevó a cabo de manera previa la remoción de dicha vegetación forestal.

Derivado de esta remoción de vegetación, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, instauró el procedimiento administrativo mediante expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**, en donde emitió la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021.

De dicha resolución administrativa se desprende el Considerando IX, en la cual se ordena a la empresa SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., que deberá llevar a cabo las siguientes medidas correctivas:

MEDIDA CORRECTIVA:

1.- Presentar ante la Procuraduría Federal de protección al Ambiente Delegación Zacatecas, la autorización en materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en terreno forestal, ocupados por la Mina Chirivel, perteneciente a la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., en los terrenos del Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, en específico para el polígono señalado en la Medida de Seguridad ordenada.

Se hace del conocimiento de la empresa **SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.**, que al momento de presentar su manifiesto de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar:

"Las obras y actividades realizadas con anterioridad al acta de inspección número RN0002/2021 de fecha 28 de enero de 2021, así como la ejecución de las medidas de compensación y restauración impuestas como medidas



correctivas, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de medidas".

Por lo anterior, se describirá el proyecto, plan o programa en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas (aún y cuando estas obras ya se hayan ejecutado).

El proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, efectuó el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de **1.43 hectáreas**, para la instalación de una presa y una bomba de recuperación de agua, por lo que el proyecto se desarrolla a partir de la "Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran CAMBIO DE USO DE SUELO".

El proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas", se centra en la instalación de una presa y una bomba de recuperación de agua para la presa de jales instalada por la empresa minera SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., la cual efectúa el aprovechamiento y beneficio de fluorita, de la mina "Chirivel". El proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", es una obra asociada a la extracción y beneficio del título de concesión minera de explotación No. 168174, expediente 3736 del año 1981, en favor de la empresa Flourita Industrial Mexicana, S.A.; adicionalmente se cuenta con una cesión de derechos total onerosa a nombre de la empresa Minerales y Productos Metálgicos S.A. de C.V.; finalmente, la promovente SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., cuenta con un contrato con la empresa Minerales y Productos Metálgicos S.A. de C.V.

Tal y como ya se señaló, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales ya se efectuó, por lo que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente instauró el procedimiento administrativo correspondiente; dicho cambio de uso de suelo se efectuó en primer término con maquinaria pesada y herramientas manuales. Una vez removida la vegetación forestal se conformó una presa de recuperación y se instaló la bomba hidráulica para el rebombeo del agua recuperada.

El **OBJETIVO GENERAL** de esta Manifestación de Impacto Ambiental-Particular, es dar cumplimiento a la medida ordenada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, respecto a presentar la autorización en materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en terreno forestal,



ocupados por la Mina Chirivel, perteneciente a la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., así como aportar elementos significativos que redunden en beneficio del medio ambiente del Ejido Ignacio Zaragoza, en el municipio de Sombrerete, Zac., llevando a cabo la **operación** del proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", minimizando los impactos que el propio proyecto genere. Con base en lo anterior se destacan los siguientes:

Objetivos Particulares

Primero.- Operar el proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", cumpliendo con la legislación ambiental vigente y aplicable para asegurar el desarrollo del proyecto y la protección al medio ambiente.

Segundo.- Contar con un instrumento de identificación y evaluación de impactos ambientales que sirva de apoyo para la implementación de medidas de compensación de impactos ambientales.

Tercero.- Prevenir y minimizar los posibles impactos ambientales que pudieran derivarse de la operación del proyecto mediante la aplicación de medidas de mitigación y/o compensación.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto "*Presa y bomba de recuperación*", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas (en adelante el Proyecto), de la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., ubicado en el municipio de Sombrerete en Zacatecas, consiste en el aprovechamiento de un yacimiento del mineral no metálico llamado "fluorita", a través de la explotación de una mina subterránea (Chirivel), ubicada en el Ejido Ignacio Zaragoza, en la comunidad de Estación Frío, Sombrerete, Zacatecas.

Es importante tener presente a lo largo de todo este documento, que la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P), se refiere exclusivamente a las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de una presa y bomba de recuperación, dentro de la Unidad Estación Frío, misma que ya fue instalada y sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.

El Proyecto tiene una capacidad de operación de procesar hasta 33 ton/día y generar una producción anual de 12,000 toneladas promedio de fluorita. El Proyecto se encuentra ubicado en un yacimiento que es explotado desde finales de los años 70's.



La selección del sitio se enfocó en buscar sitios con actividades similares y con una buena composición pétreo, susceptible de ser aprovechada comercialmente. En este sentido la mina Chirivel, se ubica en una zona en donde ya se encuentran en funcionamiento diversos tiros de mina de aprovechamiento de fluorita, por lo que se decidió asentar la mina en dicha zona y efectuar su aprovechamiento. Además de lo anterior, se tomaron en cuenta los siguientes criterios, en donde un criterio es entendido como una condición/regla que permite realizar una elección, lo que implica que sobre un criterio se pueda basar una decisión o un juicio de valor.

Ambientales

- 🌍 El sitio propuesto se encuentra adyacente a zonas ya impactadas.
- 🌍 La concentración de las actividades mineras para la explotación de fluorita permitirá contar con un control en las mismas y de esta manera evitar que se sigan dañando los terrenos aledaños como en años anteriores se hizo.
- 🌍 No se requiere de proyectos u obras asociadas que incrementen los impactos ambientales que actualmente se tienen en toda esta zona.

Técnicos

- 🌍 Se cuenta con la ocupación legal de la propiedad y anuencia en favor de la promovente para hacer la explotación de la mina, emitida por el Ejido Ignacio Zaragoza.
- 🌍 El sitio propuesto se ubica a corta distancia de accesos mediante caminos vecinales y la carretera federal Zacatecas - Durango.
- 🌍 El traslado de los materiales extraídos no será a través de grandes distancias lo cual beneficia en la reducción de posibles impactos derivados de lo mismo.

Socioeconómicos

- 🌍 Con esta actividad el ejido propietario del predio se beneficia con la recaudación de mayores ingresos y la contratación de personal proveniente de las mismas familias que lo conforman.
- 🌍 Se colabora con el desarrollo económico de la región al utilizar materiales y sustancias naturales de esta misma zona.

Los criterios que se utilizaron para la ubicación de las diferentes áreas de explotación de la fluorita fueron de carácter ambiental, técnico y socioeconómico, de acuerdo con la información requerida por la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Cambio de Uso de Suelo.



En la ubicación de las obras propuestas no se generó un análisis comparativo ya que su localización es única y está determinada por la presencia del mineral con potencial de explotación comercial. Es preciso aclarar que existen otras zonas susceptibles para albergar el proyecto en comento, sin embargo, el sitio se seleccionó en función de los permisos y concesiones para la ocupación del área, dentro del Ejido Ignacio Zaragoza, Sombrerete, Zacatecas.

Adicionalmente, el análisis para la selección del sitio que se destinará a la construcción de las obras de la presa y bomba de recuperación, se consideró la topografía y las áreas ya impactadas, basándose en los criterios generales de tipo ambiental, técnico y socioeconómico. Los atributos físicos que se buscaron están relacionados con: El ahorro de energía, la menor generación de impactos ambientales negativos y la eliminación de riesgos asociados con las personas o sus propiedades.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Se presentan planos topográficos actualizados en el que se detalla el polígono y colindancias del sitio en donde se llevó a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la instalación de la presa y bomba de recuperación, se incluye la referencia del estado, municipio y localidades en donde se ubica el proyecto, así como la esquematización de los accesos.

Así mismo, en el desarrollo del punto que nos ocupa, se detallan los accesos y se presentan figuras de localización de la ampliación del proyecto con relación a diferentes puntos geográficos del país. En ésta parte, se incluyen los planos a que hace referencia la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran CAMBIO DE USO DE SUELO.

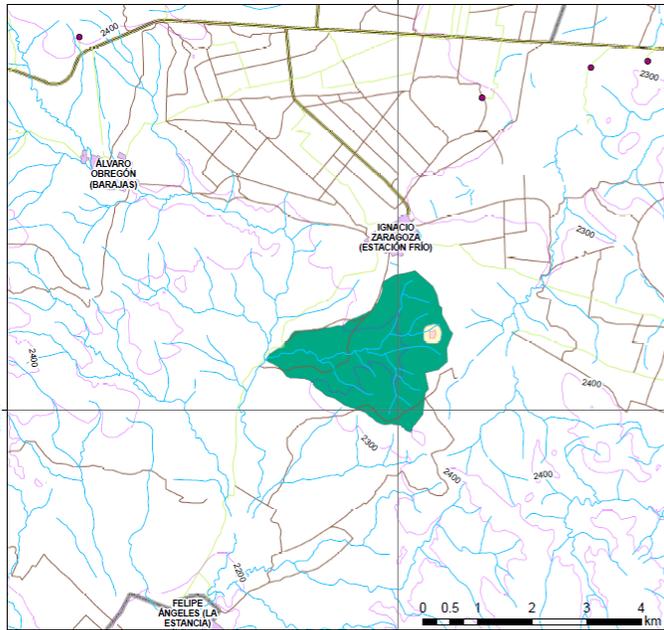
El predio de interés tiene una superficie de 1.43 ha, el cual se localiza en el en el municipio de Sombrerete, Ejido Ignacio Zaragoza, Zacatecas, México.

Específicamente el proyecto se llevará a cabo en el Ejido Ignacio Zaragoza, perteneciente al municipio de Sombrerete, dicho Ejido se ubica aproximadamente a 161 kilómetros de la capital del estado de Zacatecas y se encuentra en las coordenadas 23°36'24.08" de latitud norte y 103°31'23.01" de longitud oeste; se encuentra a una mediana altura de 2,338 metros sobre el nivel del mar.

A continuación, se presentan los planos de Ubicación Física, Área de Estudio y Sistema Ambiental del predio:



Ubicación física

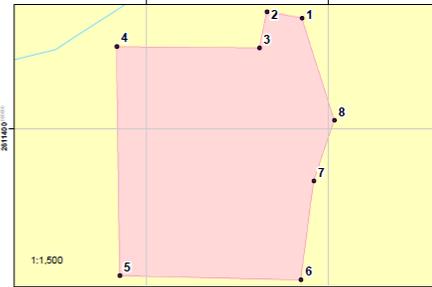


Simbología

Carretera	Localidad 0 a 99 hab
Pavimentada	Veredas
Terracería	Localidad 100 a 1500 hab
Brecha	(AP) Área del proyecto
Vereda	(AI) Área de influencia
Corriente de agua intermitente	(SA) Sistema Ambiental
Curvas de nivel	

VERTICE	X	Y
1	650685.8	2611460.5
2	650666.5	2611464
3	650662.4	2611444.2
4	650584.1	2611445
5	650585.7	2611319.2
6	650685.2	2611316.9
7	650692.3	2611371.1
8	650703.6	2611404.4

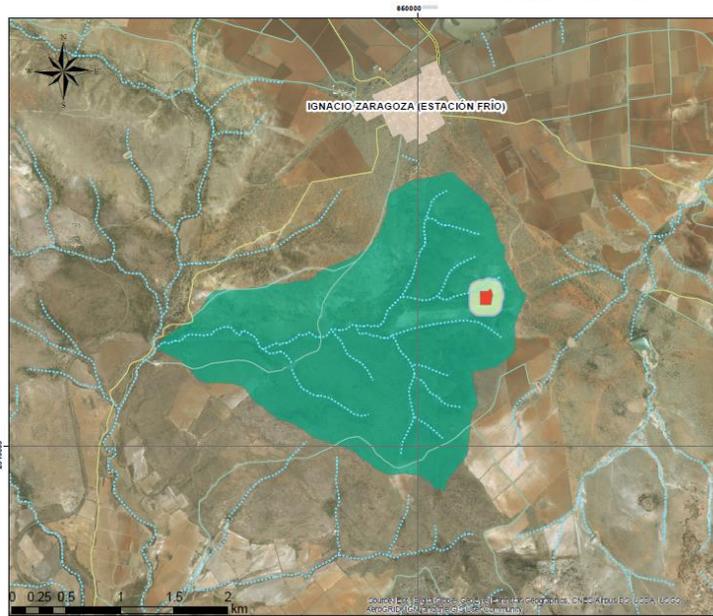
Coordenadas UTM Zona 13N



SISTEMA DE REFERENCIA: Sistema de coordenadas proyectadas UTM, Datum: WGS84, Zona 13N, ESCALA ABSOLUTA: 1:50,000, ESCALA RELATIVA: 1cm=500 m
 FUENTE: 1. INEGI (2015) Carta topográfica F13B25 Escala 1:50,000. S. III. 2. Información proporcionada por el promotor y levantada en campo.
 ELABORÓ: Ing. Aracely Flores Rodarte REVISÓ Y AUTORIZÓ: M. en G.P.J. Efrén Cruz Díaz. FECHA: marzo de 2021

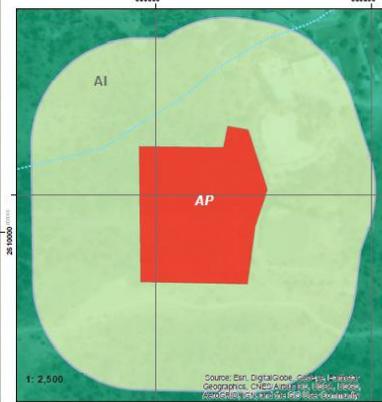
Ubicación física del proyecto, en el municipio de Sombrerete, Zacatecas.

Área de estudio



Simbología

Localidad 100 a 1500 hab	Camino
(AP) Área del proyecto	Brecha
(AI) Área de influencia	Vereda
(SA) Sistema Ambiental	Carretera
Corriente de agua intermitente	Pavimentada
	Terracería

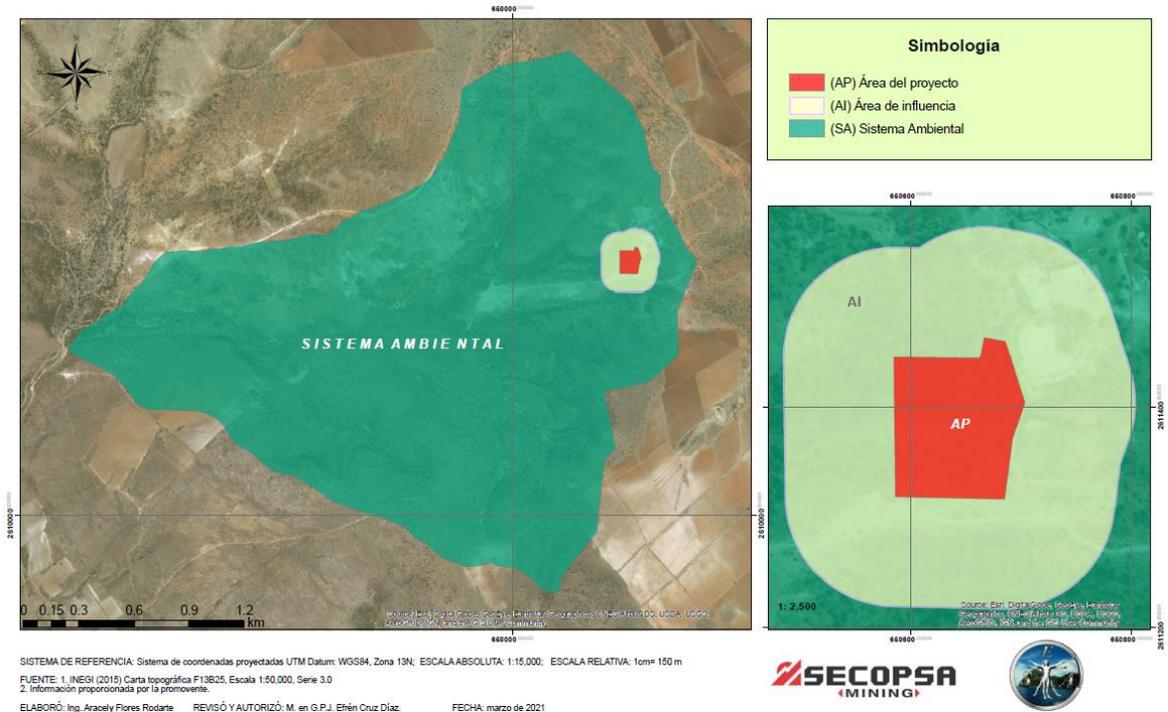


SISTEMA DE REFERENCIA: Sistema de coordenadas proyectadas UTM Datum: WGS84, Zona 13N, ESCALA ABSOLUTA: 1:25,000, ESCALA RELATIVA: 1cm=250 m
 FUENTE: 1. INEGI (2015) Carta topográfica F13B25, Escala 1:50,000, Serie 3.0
 2. Información proporcionada por el promotor.
 ELABORÓ: Ing. Aracely Flores Rodarte REVISÓ Y AUTORIZÓ: M. en G.P.J. Efrén Cruz Díaz. FECHA: marzo de 2021

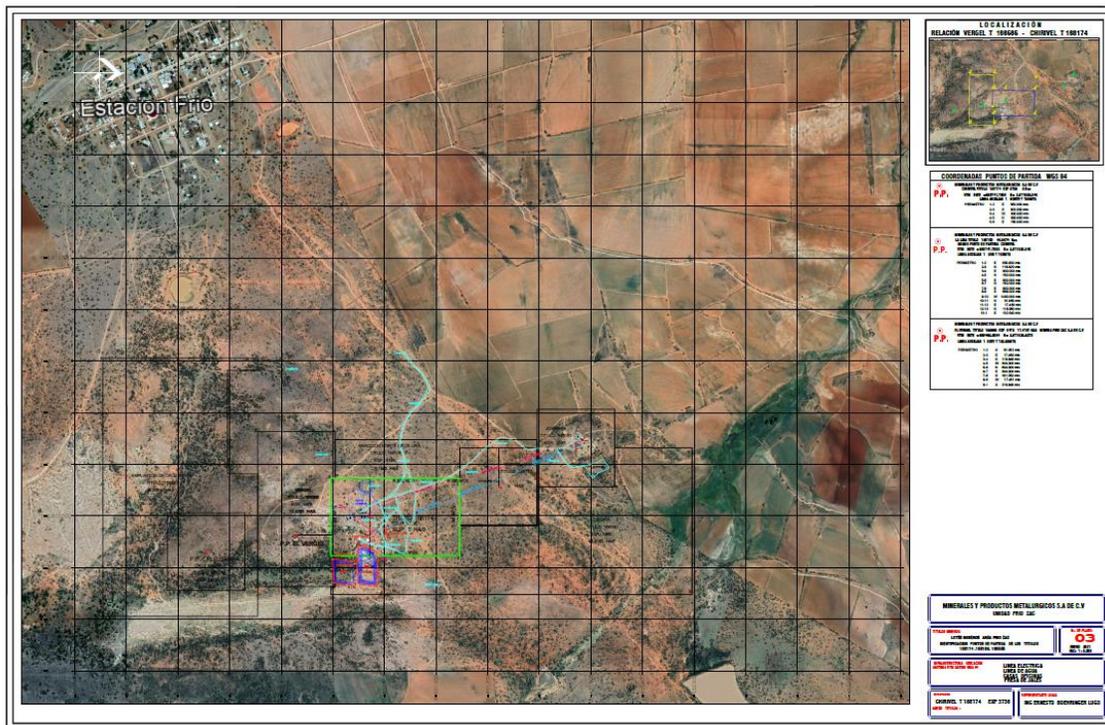
Área de Estudio del Proyecto "Presas y Bomba de recuperación".



Sistema ambiental



Sistema Ambiental del Proyecto "Presa y bomba de recuperación".



Área de las obras del Proyecto "Presa y bomba de recuperación".



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

I. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales.

IV. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia (AI) se delimitó a través de un análisis espacial utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG) partiendo del polígono del Área del Proyecto (AP) proporcionada por la promovente, y considerando los impactos generados por las actividades que conlleva el cambio de uso de suelo como emisión de ruido y partículas suspendidas por la actividad de remoción de la vegetación.



Sistema ambiental

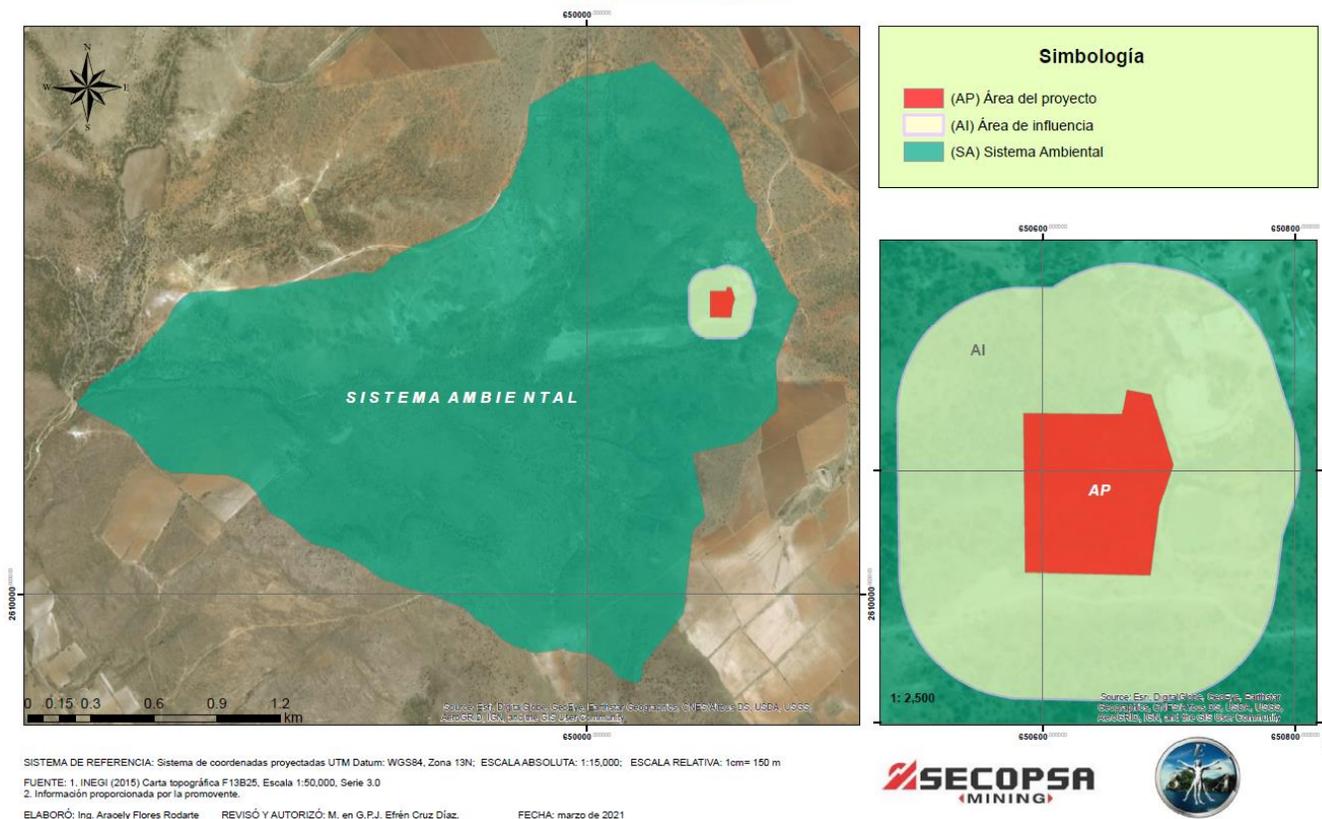


Figura 1. Plano de generación propia en donde se destaca el Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

A través del modelo de elevación digital de INEGI y mediante el empleo de un programa computacional para el manejo de Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS 10.1), se generaron curvas de nivel las cuales fueron la base para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), en donde se encuentra localizado el proyecto, misma que se identificó como "Microcuenca de estudio" y fue utilizada como mapa base en la cartografía generada para la presente MIA-P. Esta microcuenca es derivada de la microcuenca denominada Álvaro Obregón (Barajas) por la delimitación de FIRCO-UAQ.

Macrolocalización (Cuenca, Subcuenca, Microcuenca y Proyecto)

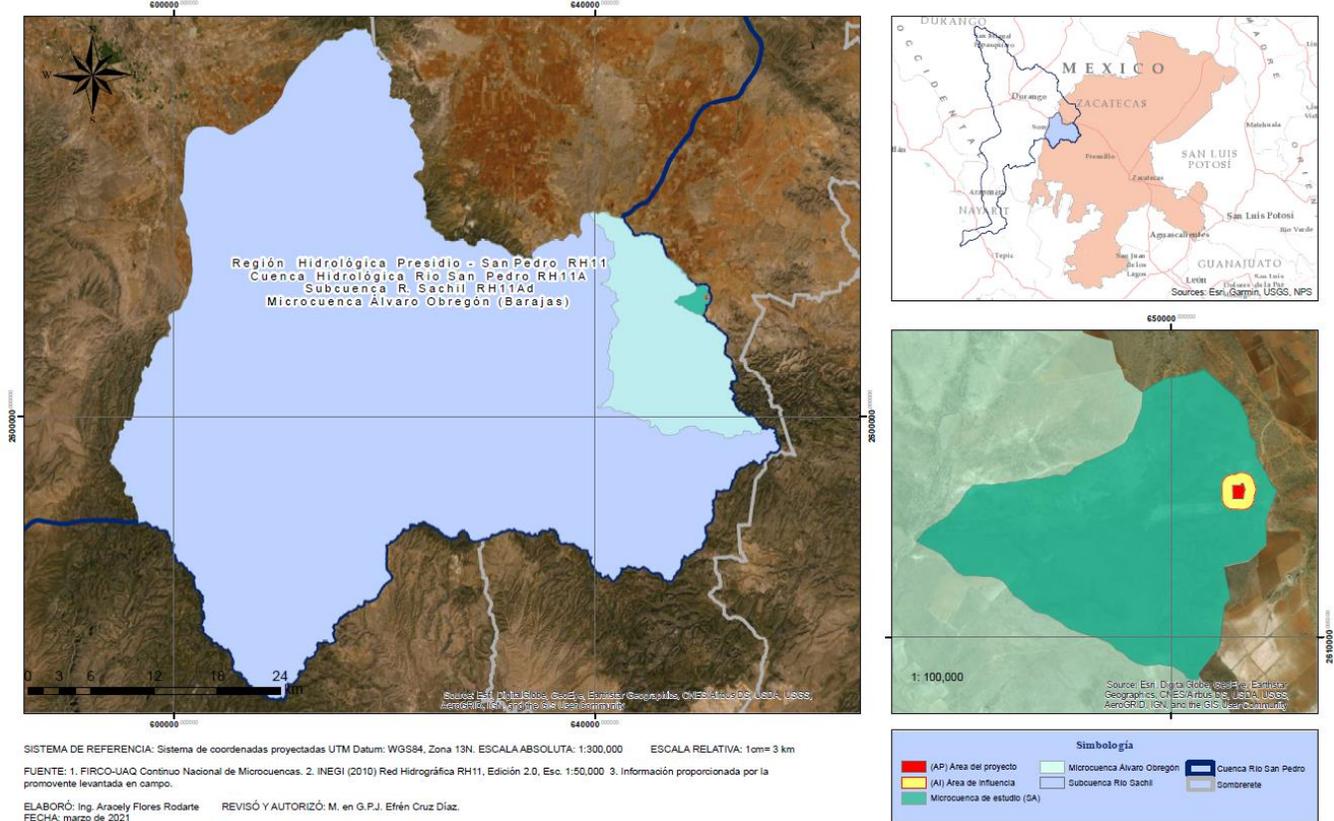


Figura 2. Plano de macrolocalización del Sistema Ambiental. **Fuente:** elaboración propia.

En este mismo orden de ideas, se determina que la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)**, se enfocará en la información referente a la Microcuenca denominada "Microcuenca de estudio", toda vez que el sistema ambiental en el cual está inmerso el Proyecto se define e influye por las interacciones ambientales (bióticas y abióticas), de dicha microcuenca. Esta decisión se toma a partir de la definición que presenta el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), sobre las cuencas, la cual señala que una Cuenca Hidrográfica es la porción de territorio drenada por un único sistema de drenaje natural que puede desembocar en un lago interior o en el mar. Puede subdividirse en subcuencas, las cuales forman parte del sistema cuenca. Una cuenca hidrográfica es la zona geográfica en donde los escurrimientos de agua confluyen hacia un mismo punto en una corriente. Debido a esta característica, las cuencas hidrográficas son unidades naturales para el manejo de los recursos naturales y en particular del agua.



V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La información de los capítulos precedentes fue empleada para la selección y aplicación de las metodologías de identificación y valoración de los impactos derivados del *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.*

Los criterios generales que se consideraron en la selección de la metodología implican las alternativas constructivas, los recursos (incluido el tiempo), conocimiento de la zona, actividades y del proyecto en sí mismo; y finalmente la importancia o relevancia social del proyecto, de acuerdo a sus intenciones y beneficios proyectados para la sociedad.

La identificación de las actividades o acciones que se realizarán se han distinguido en las distintas fases de ejecución del proyecto; es importante señalar que debido a que la etapa de construcción de la obra ya se efectuó y se realizó un cambio de uso de suelo en terrenos forestales de manera anticipada a la solicitud de la emisión del Resolutivo en materia de Impacto Ambiental correspondiente, las etapas del proyecto se han dividido de la siguiente manera:

- a) Fase de Estabilización del Sitio
- b) Fase de Operación y Mantenimiento
- c) Fase de Post-operación o Cierre.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., realizó actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para realizar la instalación de una presa y una bomba de recuperación, por lo que algunos impactos ya no podrán ser mitigados y se procederá a la compensación y/o remediación según sea el caso.

La mayoría de los impactos potenciales en las etapas del proyecto, serán mitigados mediante buenas prácticas de manejo ambiental, adicionalmente se han incorporado al proyecto varias medidas específicas de mitigación cuyo fin es evitar, reducir o compensar impactos ambientales potenciales que



puedan ser causados por el mismo. Adicionalmente se contemplan las medidas ordenadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en su la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021. Esta sección contiene una descripción de las medidas de mitigación planeadas.

Clasificación de las medidas de mitigación.

Para poder hacer un manejo simple y efectivo de las medidas de mitigación, las clasificamos según sus alcances:

Primero.- Aquellas medidas tendientes a evitar un impacto negativo son las **PREVENTIVAS**, en el caso del Proyecto "Presa y bomba de recuperación" en el municipio de Sombrerete, Zacatecas, estas se enfocan a evitar impactos adicionales a la etapa de estabilización y para las etapas de operación y mantenimiento, por el uso de maquinaria pesada, vehículos y la presencia del personal.

Segundo.- Las que una vez causado el impacto negativo y permiten eliminar sus efectos se denominan de **REMEDIACIÓN**. Principalmente están enfocadas a la restitución de la vegetación nativa.

Tercero.- En el caso de encontrar elementos dañados por causas ajenas a la obra en que puede repararse el daño se agrupan bajo el denominador de **REHABILITACIÓN**. Esto se puede aplicar en algunas de las áreas con vegetación nativa que se encuentran en el trayecto de caminos de acceso y las cuales serán restauradas a la par de las áreas afectadas por el mismo proyecto.

Cuarto.- En el caso de que una acción solo disminuya el efecto de un impacto se denominará de

Quinto.- Finalmente en el caso de no poder encontrar medidas que prevengan, remedien o rehabiliten, elementos propios de la obra, causados por esta se clasifican como de **COMPENSACIÓN**.



Agrupación las Medidas Propuestas.

Una vez clasificadas las medidas es necesario agruparlas, con relación al aspecto y componente afectado. Para proveer una planificación ambiental y principios de manejo correctos para el Proyecto, se han incorporado varias medidas específicas de mitigación cuyo fin es evitar, reducir o compensar impactos ambientales potenciales que puedan ser causados por el mismo. El agrupamiento de las medidas se realizó conforme a la evaluación de los aspectos ambientales descritos en el capítulo V de la presente manifestación, quedando de la siguiente manera:

A) Del Medio Físico.-

A.1) Hidrología (Subterránea y superficial)

A.2) Atmosfera

A.3) Suelo

B) Del Medio Biológico.-

B.1) Flora

B.2) Fauna

C) Medio Socioeconómico.-

D) Paisaje.-

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

La estabilización, operación y post-operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo descrito en el capítulo VI. El pronóstico ambiental se circunscribe a una influencia puntual y local, fundamentalmente por la dimensión y características del Proyecto, que tienen como finalidad la construcción de obras mineras para la extracción de mineral.



Se presenta una proyección que ilustra el resultado de la acción de las medidas correctivas y de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización del ecosistema. En el análisis realizado se tomó en cuenta la totalidad del proyecto, a efecto de valorar de manera integral la dinámica que presentan los elementos ambientales.

Para su desarrollo se tomó como base la información contenida para los diferentes escenarios descritos en el documento:

- a) Escenario ambiental actual, desarrollado en el capítulo IV;
- b) Escenario ambiental modificado por la ejecución del proyecto, de acuerdo a la información del Capítulo V;
- c) Escenario pronosticado una vez que se apliquen las medidas correctivas, contenidas en el capítulo VI.

VII.3 CONCLUSIONES

Con base en una autoevaluación integral del Proyecto, se realiza un balance impacto-desarrollo en el que se presentan los beneficios que se espera generará el proyecto, destacando su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde se establecerá. La presente Manifiestación de Impacto Ambiental se elaboró con la finalidad de obtener la autorización a la que se refiere el Artículo 29 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente a efecto de construir las obras y llevar a cabo las actividades inherentes al Proyecto; de igual manera, para dar cumplimiento a lo ordenado en la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021, emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, dentro del expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**.



Después de evaluar el Proyecto en su conjunto, inserto en el área de impacto y de estudio, el especialista responsable del presente documento y la promovente llega a las siguientes conclusiones:

PRIMERO.- Por la estabilización y operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, no se espera la presencia de impactos ambientales adicionales a los sancionados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente dentro de su expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**, además de los identificados en el Capítulo correspondiente, por lo tanto las medidas de mitigación, restauración y compensación propuestas en esta Manifestación prevén los efectos ambientales adversos.

SEGUNDO.- Con relación a la valoración de los impactos se concluye que aquellos considerados residuales y de riesgo permanente para el ambiente, estarán controlados de manera continua. Caso concreto los ángulos de reposo de la presa de recuperación, los cuales fueron calculados bajo condiciones sísmicas severas que garanticen que no se presentaran deslizamientos que provoquen alteraciones ambientales.

TERCERO.- El riesgo de afectación a los ecosistemas por emisiones contaminantes con repercusiones peligrosas debido a algún evento accidental (fuga, derrame, explosión, entre otro), se ha buscado disminuirlo al mínimo, a través de un estricto control ambiental.

CUARTO.- Una vez concluida la vida útil del Proyecto, no se generarán pasivos ambientales que sean una fuente de contaminación o riesgo ambiental, para su aseguramiento, se prevé el monitoreo de las condiciones ambientales después del cierre definitivo (etapa de post-operación).

QUINTO.- Los beneficios socioeconómicos que generará el Proyecto (impactos positivos), son de vital importancia para el desarrollo de la región, en donde las condiciones actuales de la población tienden a ser precarias.



SEXO.- Realizando un balance de los impactos negativos y los beneficios socioeconómicos, estos últimos cuentan con un mayor peso específico, ya que como se manifestó, los impactos ambientales negativos en su mayoría son mitigables y no se detectó alguno por el cual no se pueda habitar en la región durante y después de la operación. Los beneficios económicos, sociales y culturales hacia la población de la zona son amplios y de gran peso, debido a que actualmente las condiciones de pobreza repercuten en una alimentación deficiente, viviendas inadecuadas, falta de oportunidades de educación, falta de empleo, entre otros; manteniendo por ende a la región con grados importantes de marginación.

SÉPTIMO.- Finalmente, el responsable de la elaboración del presente informe manifiesta que utilizó las mejores herramientas metodológicas a su alcance para evaluar los impactos ambientales relativos al Proyecto que nos ocupa, así mismo las medidas propuestas son congruentes con los resultados obtenidos de la identificación de los posibles impactos ambientales que se presentarán durante el desarrollo y conclusión del multicitado Proyecto.



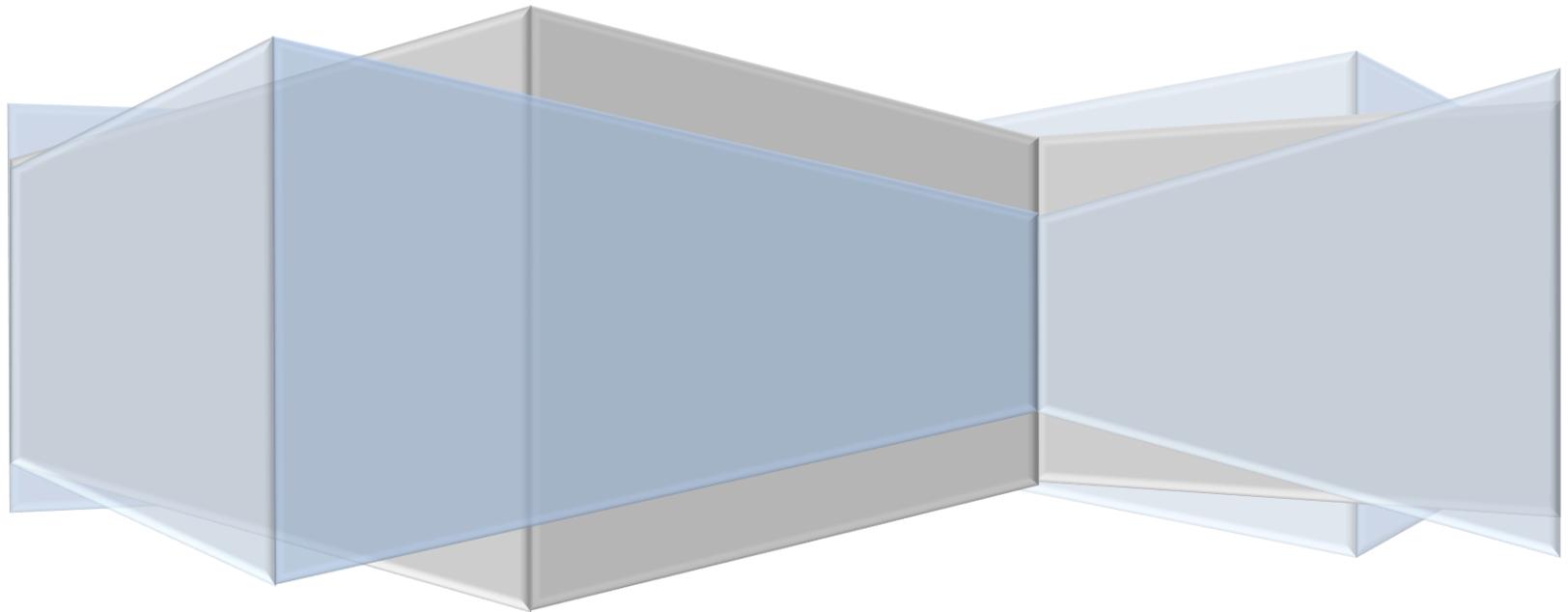
SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V.



Manifestación de Impacto Ambiental - Particular

Proyecto “Presa y bomba de recuperación”, en el
Ejido Ignacio Zaragoza, Municipio de Sombrerete,
Zacatecas.

Corporación de Servicios Eco Ambientales, S. A. de C. V
CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL TOTAL



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



I.0 Antecedentes legales

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal

1.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio



I.0 Antecedentes legales

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, para llevar a cabo las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de una presa y una bomba de recuperación, en el Ejido Ignacio Zaragoza, en el municipio de Sombrerete, Zacatecas, incluye el total de la superficie donde se llevó a cabo de manera previa la remoción de dicha vegetación forestal.

Derivado de esta remoción de vegetación, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, instauró el procedimiento administrativo mediante expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**, en donde emitió la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021 (**ANEXO 1**).

De dicha resolución Administrativa se desprende el Considerando IX, en la cual se ordena a la empresa SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., que deberá llevar a cabo las siguientes medidas correctivas:

MEDIDA CORRECTIVA:

1.- Presentar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación Zacatecas, la autorización en materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en terreno forestal, ocupados por la Mina Chirivel, perteneciente a la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., en los terrenos del Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, en específico para el polígono señalado en la Medida de Seguridad ordenada.

Se hace del conocimiento de la empresa **SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.**, que al momento de presentar su manifiesto de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar:

"Las obras y actividades realizadas con anterioridad al acta de inspección número RN0002/2021 de fecha 28 de enero de 2021, así como la ejecución de las medidas de compensación y restauración impuestas como medidas correctivas, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de medidas".



I.1 Proyecto.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El municipio de Sombrerete, se localiza en la porción noroeste del estado, tomando la carretera federal No. 45 se llega a la ciudad de Sombrerete, la cual mantiene una distancia de 167 km de la capital del estado (Zacatecas). Colinda al norte con el estado de Durango y el municipio de Miguel Auza; al este con el estado de Durango y los municipios de Río Grande, Saín Alto y Fresnillo; al sur con los municipios de Fresnillo, Valparaíso y Jiménez del Teúl; al oeste con los municipios de Jiménez del Teúl, Chalchihuites y el estado de Durango.

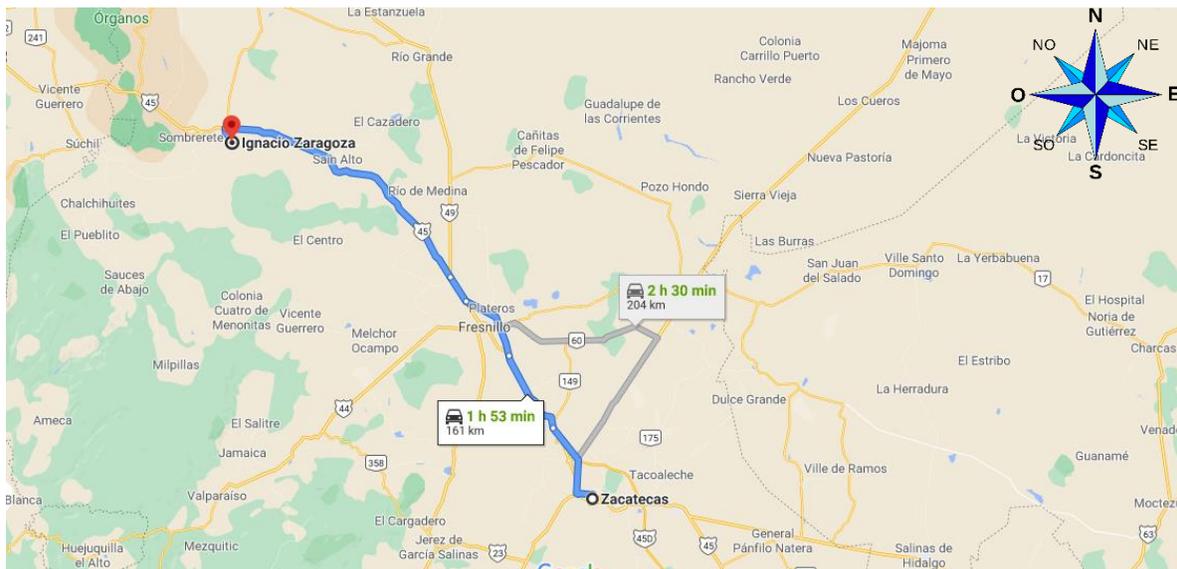
Figura I.1. **Localización del Municipio de Sombrerete**



Fuente: www.inegi.com.mx



Específicamente el proyecto se llevará a cabo en el Ejido Ignacio Zaragoza, perteneciente al municipio de Sombrerete, dicho Ejido se ubica aproximadamente a 161 kilómetros de la capital del estado de Zacatecas y se encuentra en las coordenadas 23°36'24.08" de latitud norte y 103°31'23.01" de longitud oeste; se encuentra a una mediana altura de 2,338 metros sobre el nivel del mar. Se presenta croquis de ubicación.

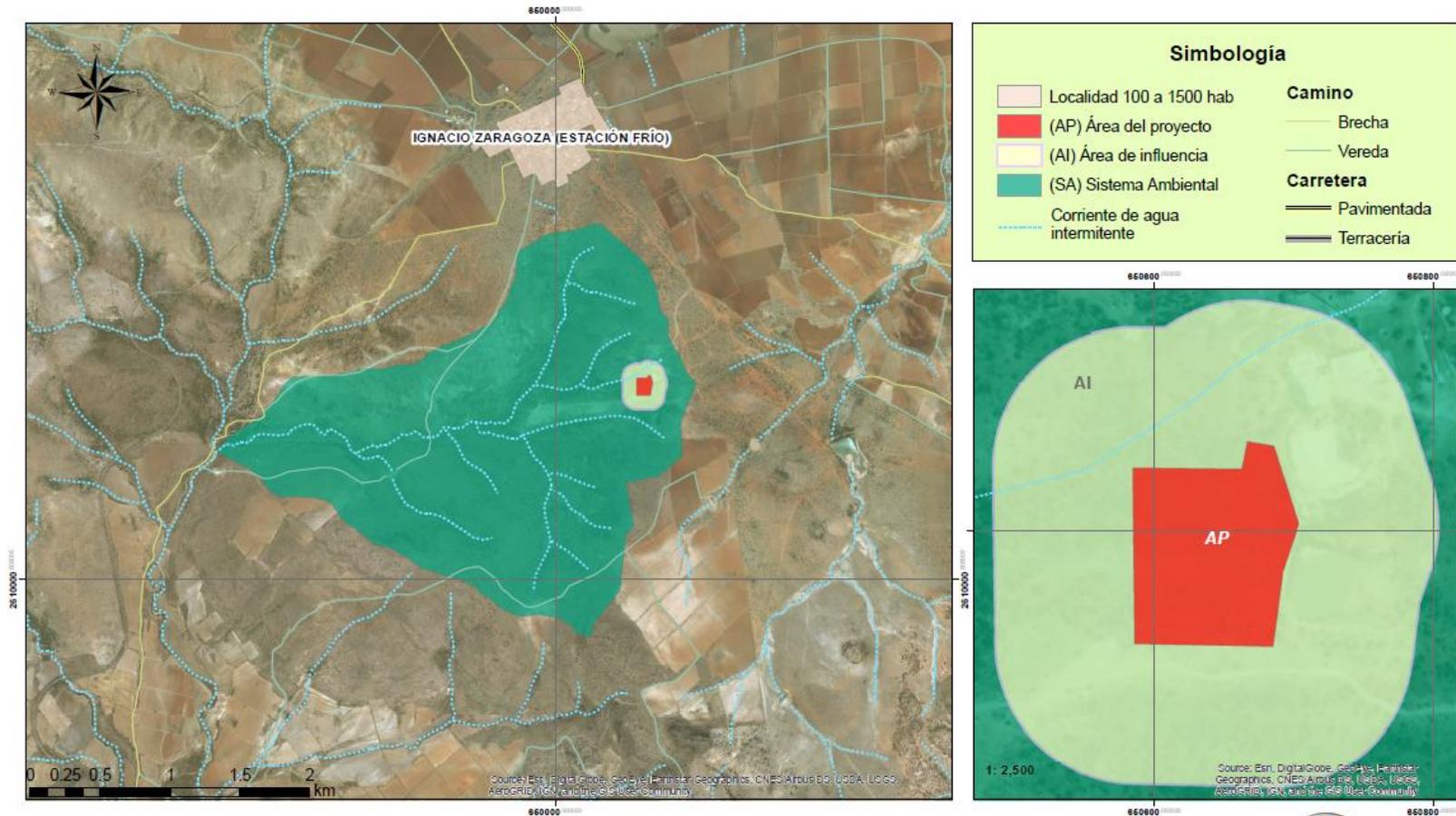


Croquis de ubicación. Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas (Fuente: Google Maps, 2021).

Para llegar al área del proyecto hay que tomar la carretera Federal No. 45 *Zacatecas – Durango*, al llegar al kilómetro 161 se gira hacia la izquierda a la comunidad de Estación Frío; aproximadamente a 6.2 kilómetros se ubica la Unidad Minera Frío, la cual es administrada por SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V. A continuación se presenta plano de ubicación física.



Área de estudio



SISTEMA DE REFERENCIA: Sistema de coordenadas proyectadas UTM Datum: WGS84, Zona 13N; ESCALA ABSOLUTA: 1:25,000; ESCALA RELATIVA: 1cm=250 m
 FUENTE: 1. INEGI (2015) Carta topográfica F13B25, Escala 1:50,000, Serie 3.0
 2. Información proporcionada por la promotora.
 ELABORÓ: Ing. Aracely Flores Rodarte REVISÓ Y AUTORIZÓ: M. en G.P.J. Efrén Cruz Díaz. FECHA: marzo de 2021



Mapa 1. Ubicación física del proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.



I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

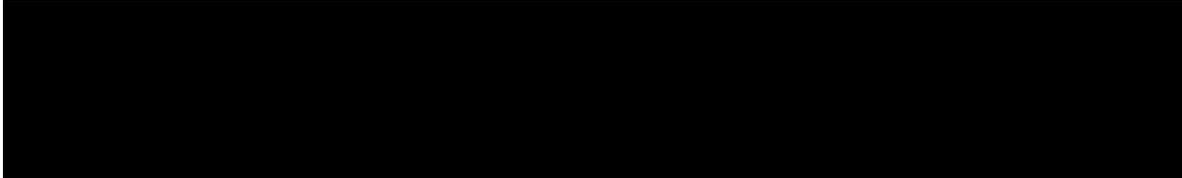
Para el cálculo de la vida útil del Proyecto, se consideró la disposición de los cuerpos minerales de fluorita, de acuerdo a las exploraciones realizadas, pronosticándose una **vida útil de 5 años.**

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.



I.2 Promovente.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.



I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.



I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.



I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.



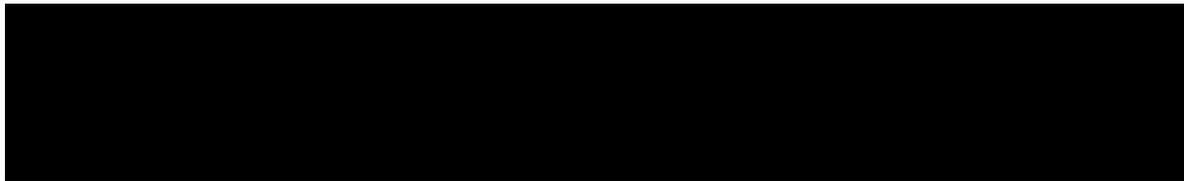
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.



Corporación de Servicios Eco Ambientales, S. A. de C. V.
CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL TOTAL

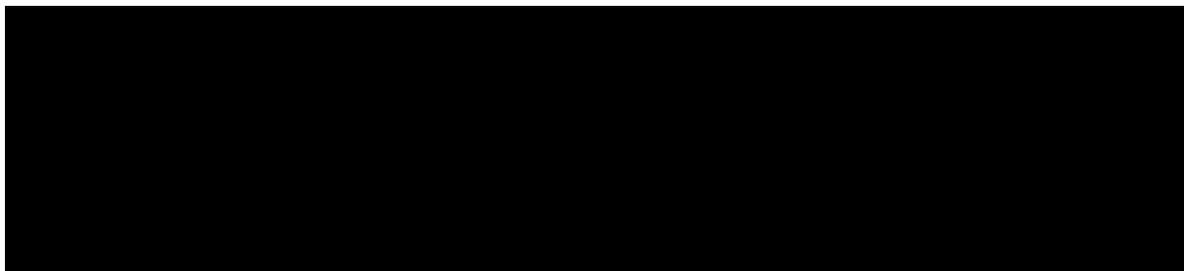
I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.



I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.



I.3.4 Dirección del responsable técnico.



CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

- II.1.1 Naturaleza del proyecto
- II.1.2 Selección del sitio
- II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
- II.1.4 Inversión requerida
- II.1.5 Dimensiones del proyecto
- II.1.6 Uso actual de suelo
- II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

- II.2.1 Programa general de trabajo
 - II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete
- II.2.2 Preparación del sitio
- II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
- II.2.4 Etapa de construcción
- II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento
- II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto
- II.2.7 Etapa de abandono del sitio
- II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
- II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, para llevar a cabo las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de una presa y una bomba de recuperación, en el Ejido Ignacio Zaragoza, en el municipio de Sombrerete, Zacatecas, incluye el total de la superficie donde se llevó a cabo de manera previa la remoción de dicha vegetación forestal.

Derivado de esta remoción de vegetación, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, instauró el procedimiento administrativo mediante expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**, en donde emitió la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021 (**ANEXO 1**).

De dicha resolución administrativa se desprende el Considerando IX, en la cual se ordena a la empresa SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., que deberá llevar a cabo las siguientes medidas correctivas:

MEDIDA CORRECTIVA:

1.- Presentar ante la Procuraduría Federal de protección al Ambiente Delegación Zacatecas, la autorización en materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en terreno forestal, ocupados por la Mina Chirivel, perteneciente a la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., en los terrenos del Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, en específico para el polígono señalado en la Medida de Seguridad ordenada.

Se hace del conocimiento de la empresa **SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.**, que al



momento de presentar su manifiesto de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar:

"Las obras y actividades realizadas con anterioridad al acta de inspección número RN0002/2021 de fecha 28 de enero de 2021, así como la ejecución de las medidas de compensación y restauración impuestas como medidas correctivas, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de medidas".

Por lo anterior, se describirá el proyecto, plan o programa en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas (aún y cuando estas obras ya se hayan ejecutado).

El proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de **Sombrerete, Zacatecas**, efectuó el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de **1.43 hectáreas**, para la instalación de una presa y una bomba de recuperación de agua, por lo que el proyecto se desarrolla a partir de la "Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran CAMBIO DE USO DE SUELO".

El proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de **Sombrerete, Zacatecas**", se centra en la instalación de una presa y una bomba de recuperación de agua para la presa de jales instalada por la empresa minera SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., la cual efectúa el aprovechamiento y beneficio de fluorita, de la mina "Chirivel". El proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", es una obra asociada a la extracción y beneficio del título de concesión minera de explotación No. 168174, expediente 3736 del año 1981, en favor de la empresa Flourita Industrial Mexicana, S.A.; adicionalmente se cuenta con una cesión de derechos total onerosa a nombre de la empresa Minerales y Productos Metálgicos S.A. de C.V.; finalmente, la promotora SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., cuenta con un contrato con la empresa Minerales y Productos Metálgicos S.A. de C.V. (ver **ANEXO 3 BIS**).



Tal y como ya se señaló, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales ya se efectuó, por lo que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente instauró el procedimiento administrativo correspondiente; dicho cambio de uso de suelo se efectuó en primer término con maquinaria pesada y herramientas manuales. Una vez removida la vegetación forestal se conformó una presa de recuperación y se instaló la bomba hidráulica para el rebombeo del agua recuperada.

El **OBJETIVO GENERAL** de esta Manifestación de Impacto Ambiental-Particular, es dar cumplimiento a la medida ordenada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, respecto a presentar la autorización en materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en terreno forestal, ocupados por la Mina Chirivel, perteneciente a la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., así como aportar elementos significativos que redunden en beneficio del medio ambiente del Ejido Ignacio Zaragoza, en el municipio de Sombrerete, Zac., llevando a cabo la **operación** del proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", minimizando los impactos que el propio proyecto genere. Con base en lo anterior se destacan los siguientes:

Objetivos Particulares

Primero.- Operar el proyecto "**Presa y bomba de recuperación**", cumpliendo con la legislación ambiental vigente y aplicable para asegurar el desarrollo del proyecto y la protección al medio ambiente.

Segundo.- Contar con un instrumento de identificación y evaluación de impactos ambientales que sirva de apoyo para la implementación de medidas de compensación de impactos ambientales.

Tercero.- Prevenir y minimizar los posibles impactos ambientales que pudieran derivarse de la operación del proyecto mediante la aplicación de medidas de mitigación y/o compensación.



II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas (en adelante el Proyecto), de la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., ubicado en el municipio de Sombrerete en Zacatecas, consiste en el aprovechamiento de un yacimiento del mineral no metálico llamado "fluorita", a través de la explotación de una mina subterránea (Chirivel), ubicada en el Ejido Ignacio Zaragoza, en la comunidad de Estación Frío, Sombrerete, Zacatecas.

Es importante tener presente a lo largo de todo este documento, que la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P), se refiere exclusivamente a las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de una presa y bomba de recuperación, dentro de la Unidad Estación Frío, misma que ya fue instalada y sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.

El Proyecto tiene una capacidad de operación de procesar hasta 33 ton/día y generar una producción anual de 12,000 toneladas promedio de fluorita. El Proyecto se encuentra ubicado en un yacimiento que es explotado desde finales de los años 70's.

La selección del sitio se enfocó en buscar sitios con actividades similares y con una buena composición pétreo, susceptible de ser aprovechada comercialmente. En este sentido la mina Chirivel, se ubica en una zona en donde ya se encuentran en funcionamiento diversos tiros de mina de aprovechamiento de fluorita, por lo que se decidió asentar la mina en dicha zona y efectuar su aprovechamiento. Además de lo anterior, se tomaron en cuenta los siguientes criterios, en donde un criterio es entendido como una condición/regla que permite realizar una elección, lo que implica que sobre un criterio se pueda basar una decisión o un juicio de valor.



Ambientales

- 🌍 El sitio propuesto se encuentra adyacente a zonas ya impactadas.
- 🌍 La concentración de las actividades mineras para la explotación de fluorita permitirá contar con un control en las mismas y de esta manera evitar que se sigan dañando los terrenos aledaños como en años anteriores se hizo.
- 🌍 No se requiere de proyectos u obras asociadas que incrementen los impactos ambientales que actualmente se tienen en toda esta zona.

Técnicos

- 🌍 Se cuenta con la ocupación legal de la propiedad y anuencia en favor de la promotente para hacer la explotación de la mina, emitida por el Ejido Ignacio Zaragoza.
- 🌍 El sitio propuesto se ubica a corta distancia de accesos mediante caminos vecinales y la carretera federal Zacatecas - Durango.
- 🌍 El traslado de los materiales extraídos no será a través de grandes distancias lo cual beneficia en la reducción de posibles impactos derivados de lo mismo.

Socioeconómicos

- 🌍 Con esta actividad el ejido propietario del predio se beneficia con la recaudación de mayores ingresos y la contratación de personal proveniente de las mismas familias que lo conforman.
- 🌍 Se colabora con el desarrollo económico de la región al utilizar materiales y sustancias naturales de esta misma zona.

Los criterios que se utilizaron para la ubicación de las diferentes áreas de explotación de la fluorita fueron de carácter ambiental, técnico y socioeconómico, de acuerdo con la información requerida por la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Cambio de Uso de Suelo. En la ubicación de las obras propuestas no se generó un análisis comparativo ya que su localización es única y está determinada por la presencia del mineral con potencial de explotación comercial. Es preciso aclarar que existen otras zonas susceptibles para



albergar el proyecto en comento, sin embargo, el sitio se seleccionó en función de los permisos y concesiones para la ocupación del área, dentro del Ejido Ignacio Zaragoza, Sombrerete, Zacatecas.

Adicionalmente, el análisis para la selección del sitio que se destinará a la construcción de las obras de la presa y bomba de recuperación, se consideró la topografía y las áreas ya impactadas, basándose en los criterios generales de tipo ambiental, técnico y socioeconómico. Los atributos físicos que se buscaron están relacionados con: El ahorro de energía, la menor generación de impactos ambientales negativos y la eliminación de riesgos asociados con las personas o sus propiedades.



II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Se presentan planos topográficos actualizados en el que se detalla el polígono y colindancias del sitio en donde se llevó a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para la instalación de la presa y bomba de recuperación, se incluye la referencia del estado, municipio y localidades en donde se ubica el proyecto, así como la esquematización de los accesos.

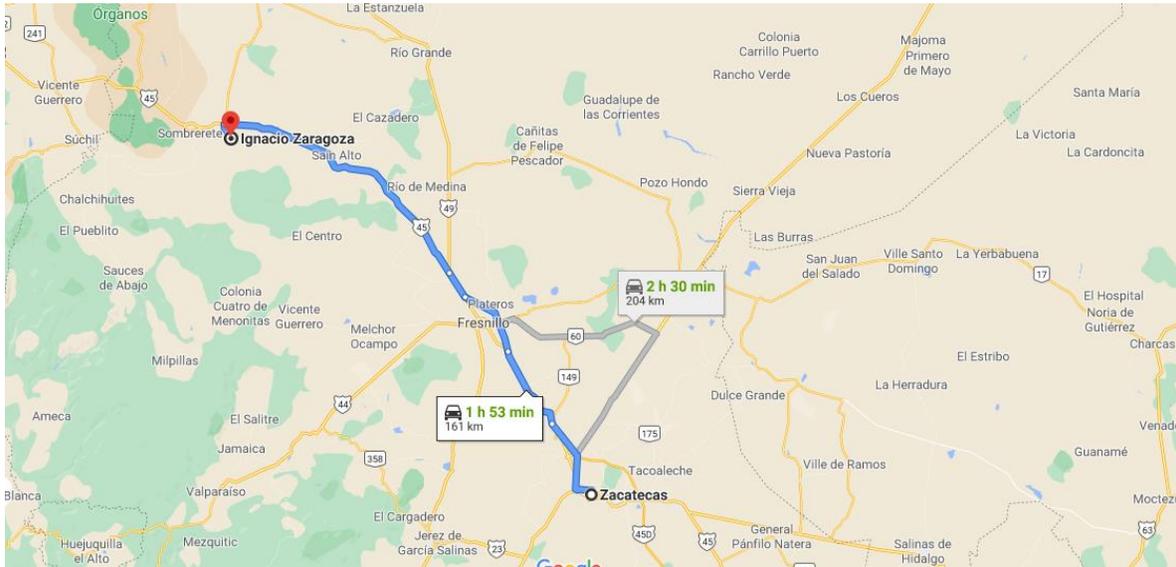
Así mismo, en el desarrollo del punto que nos ocupa, se detallan los accesos y se presentan figuras de localización de la ampliación del proyecto con relación a diferentes puntos geográficos del país. En ésta parte, se incluyen los planos a que hace referencia la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran CAMBIO DE USO DE SUELO (Ver descripción de los planos en el capítulo 8 de la presente MIA-P).

El predio de interés tiene una superficie de 1.43 ha, el cual se localiza en el en el municipio de Sombrerete, Ejido Ignacio Zaragoza, Zacatecas, México.

Específicamente el proyecto se llevará a cabo en el Ejido Ignacio Zaragoza, perteneciente al municipio de Sombrerete, dicho Ejido se ubica aproximadamente a 161 kilómetros de la capital del estado de Zacatecas y se encuentra en las coordenadas 23°36'24.08" de latitud norte y 103°31'23.01" de longitud oeste; se encuentra a una mediana altura de 2,338 metros sobre el nivel del mar.

Se presenta croquis de ubicación.



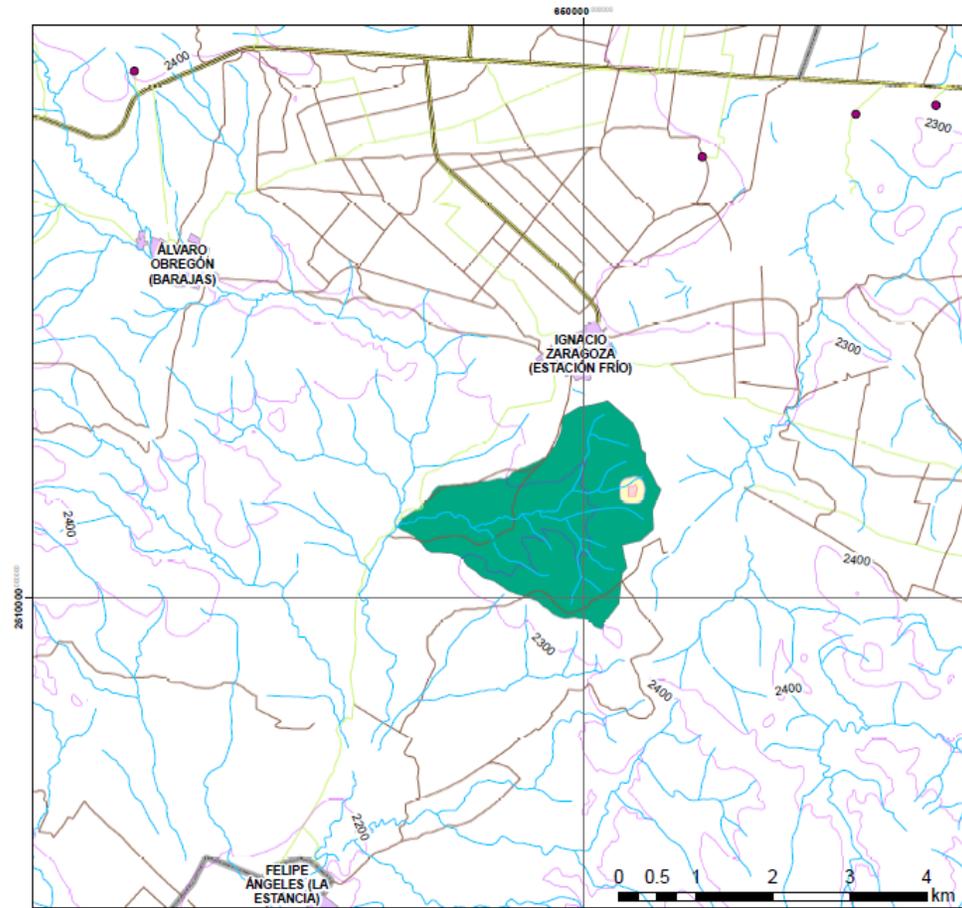


Croquis de ubicación. Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas (Fuente: Google Maps, 2021).

A continuación, se presentan los planos de Ubicación Física, Área de Estudio y Sistema Ambiental del predio:



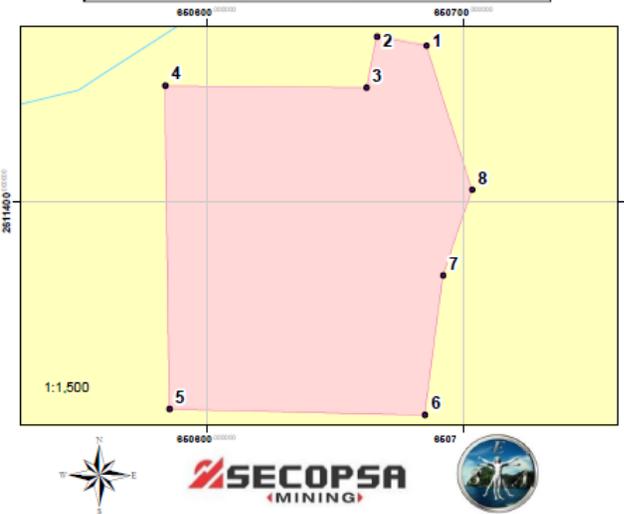
Ubicación física



Simbología	
Carretera	Localidad 0 a 99 hab
Pavimentada	Localidad 100 a 1500 hab
Terracería	Vértices
Brecha	Localidad 100 a 1500 hab
Versada	(AP) Área del proyecto
Corriente de agua	(AI) Área de Influencia
Intermitente	(SA) Sistema Ambiental
Curvas de nivel	

VERTICE	X	Y
1	650685.8	2611460.5
2	650666.5	2611464
3	650662.4	2611444.2
4	650584.1	2611445
5	650585.7	2611319.2
6	650685.2	2611316.9
7	650692.3	2611371.1
8	650703.6	2611404.4

Coordenadas UTM Zona 13N

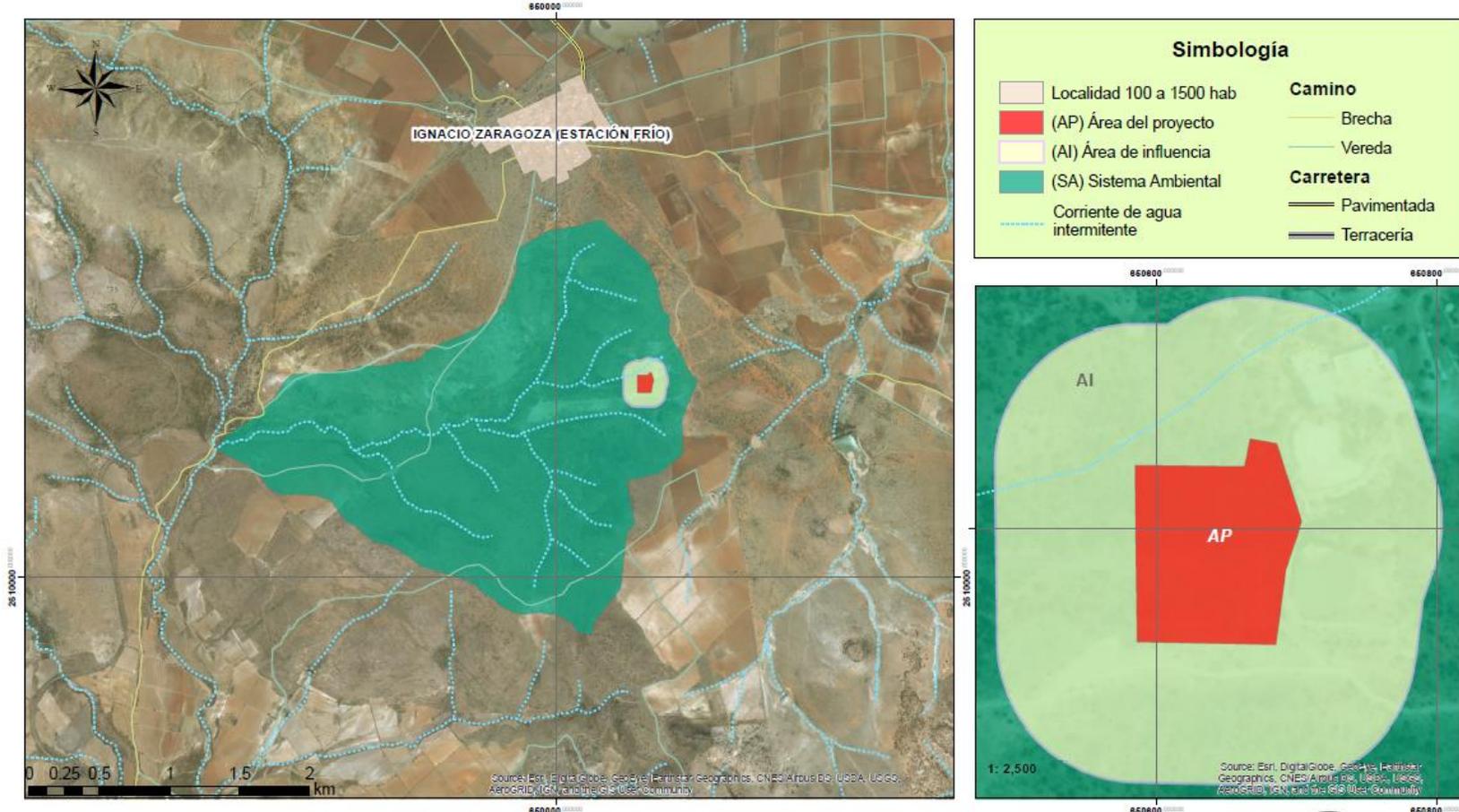


SISTEMA DE REFERENCIA: Sistema de coordenadas proyectadas UTM, Datum: WGS84, Zona 13N; ESCALA ABSOLUTA: 1:50,000; ESCALA RELATIVA: 1cm= 500 m
 FUENTE: 1. INEGI (2015) Carta topográfica F13B25 Escala 1:50,000. S. III. 2. Información proporcionada por la promotor y levantada en campo.
 ELABORÓ: Ing. Aracely Flores Rodarte REVISÓ Y AUTORIZÓ: M. en G.P.J. Efrén Cruz Díaz. FECHA: marzo de 2021

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1: Ubicación física del proyecto, en el municipio de Sombrerete, Zacatecas.



Área de estudio



SISTEMA DE REFERENCIA: Sistema de coordenadas proyectadas UTM Datum: WGS84, Zona 13N; ESCALA ABSOLUTA: 1:25,000; ESCALA RELATIVA: 1cm=250 m

FUENTE: 1. INEGI (2015) Carta topográfica F13B25, Escala 1:50,000, Serie 3.0
 2. Información proporcionada por el promovente.

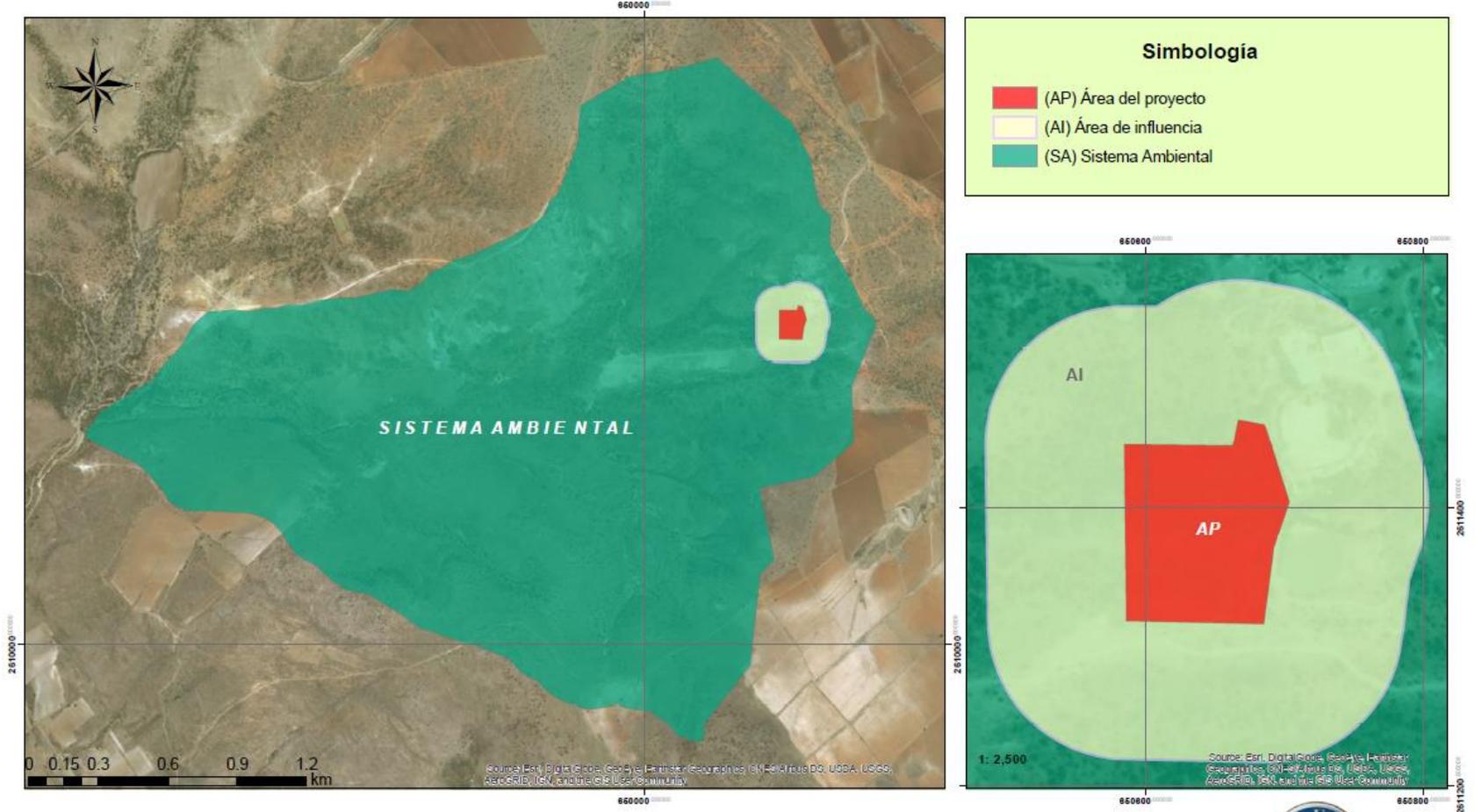
ELABORÓ: Ing. Araoely Flores Rodarte REVISÓ Y AUTORIZÓ: M. en G.P.J. Efrén Cruz Díaz. FECHA: marzo de 2021



Figura -2: Área de Estudio del Proyecto "Presa y Bomba de recuperación".



Sistema ambiental



SISTEMA DE REFERENCIA: Sistema de coordenadas proyectadas UTM Datum: WGS84, Zona 13N; ESCALA ABSOLUTA: 1:15,000; ESCALA RELATIVA: 1cm= 150 m

FUENTE: 1. INEGI (2015) Carta topográfica F13B25, Escala 1:50,000, Serie 3.0
 2. Información proporcionada por la promotora.

ELABORÓ: Ing. Aracely Flores Rodarte REVISÓ Y AUTORIZÓ: M. en G.P.J. Efrén Cruz Díaz FECHA: marzo de 2021



Figura -3: Sistema Ambiental del Proyecto "Presa y bomba de recuperación".



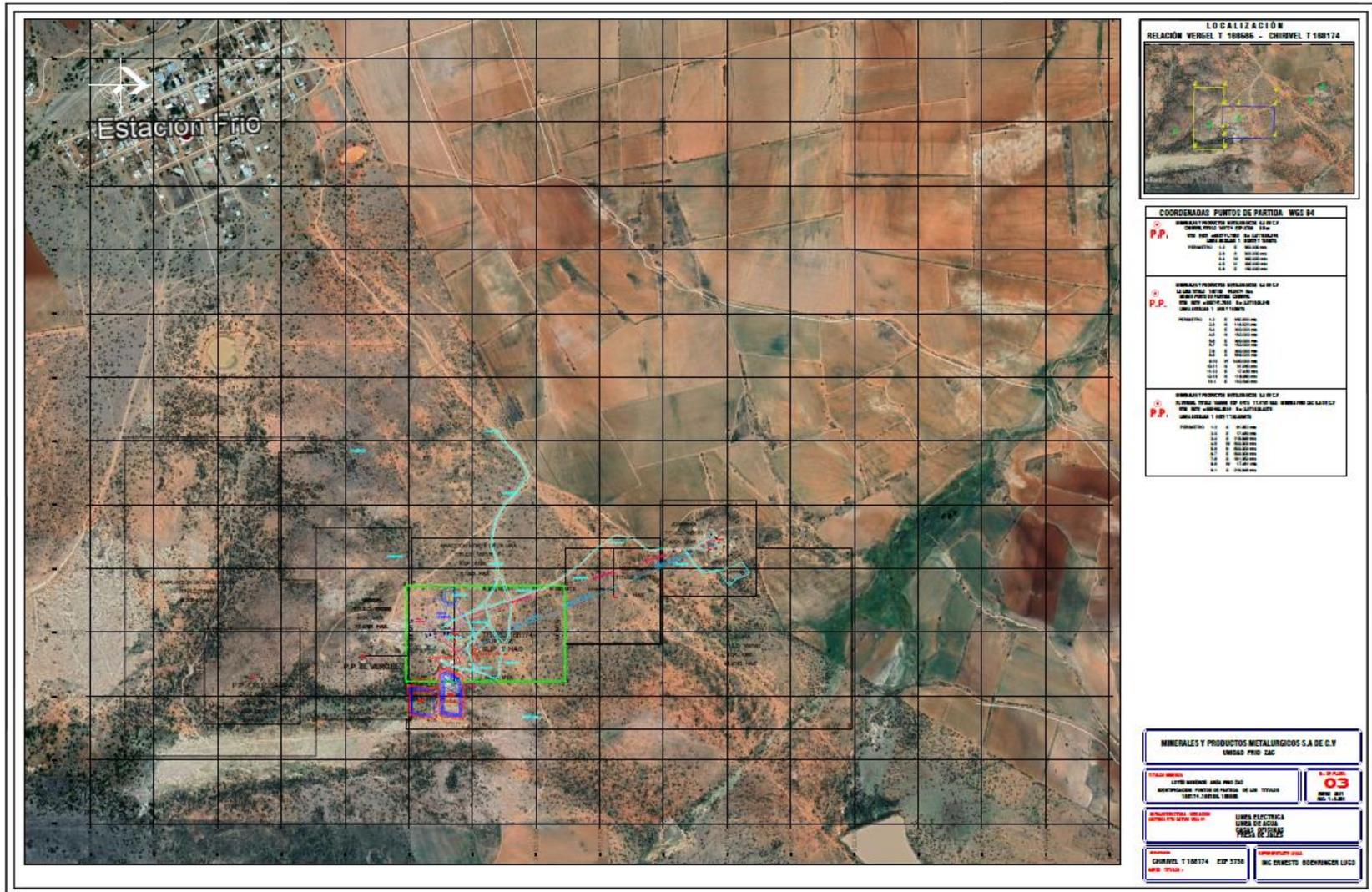


Figura -4: Área de las obras del Proyecto "Presas y bomba de recuperación".



II.1.4 Inversión requerida

A continuación, se señala el monto estimado de la inversión total del proyecto; adicionalmente se especifican los costos aproximados para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El monto estimado de inversión para el proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, es de: **\$1'545,000.00 (Un millón quinientos cuarenta y cinco mil pesos 00/100 M.N.)**, con la pretensión del siguiente desglose:

SECOPSA MINING DE MEXICO, S.A.P.I. DE C.V.											
COSTO DE INVERSION PRESA Y BOMBA DE RECUPERACIÓN											
CONCEPTO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	TOTAL
PRESA Y BOMBA	485,000										485,000
CERCA PERIMETRAL		200,000			400,000			460,000			1'060,000
TOTAL	485,000	200,000			400,000			460,000			1'545,000

Tabla 1: Inversión requerida en el Proyecto "Presa y bomba de recuperación".

El monto estimado para aplicar las medidas de mitigación y compensación para el proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, es de: **\$6'019,837.00 (Seis millones diecinueve mil ochocientos treinta y siete pesos 00/100 M.N.)**, con la pretensión del siguiente desglose:

SECOPSA MINING DE MEXICO, S.A.P.I. DE C.V.											
COSTO DE INVERSION DE LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN PRESA Y BOMBA DE RECUPERACIÓN											
CONCEPTO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	TOTAL
VEGETACIÓN		245,500			284,625			327,319			859,444
MANO DE OBRA		277,714	288,823	300,376	312,391	324,886	337,882	351,397	365,453	380,071	2'937,993
SISTEMA DE RIEGO		640,000			736,000			846,400			2,222.400
TOTAL	485,000	1'163,214	288,823	300,376	1'333,016	324,886	337,882	1'525,116	365,453	380,071	6'019,837

Tabla 2: Inversión requerida en las medidas de prevención y mitigación, para el Proyecto "Presa y bomba de recuperación".



II.1.5 Dimensiones del proyecto

Tal y como ya se señaló, el polígono de interés y mismo que ya fue afectado con actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tiene una superficie de **1.43 ha** (Tabla II-1). A continuación, se presenta el cuadro de construcción del polígono de interés, el cual ya ha sido sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, delegación Zacatecas:

VERTICE	X	Y
1	650685.8	2611460.5
2	650666.5	2611464
3	650662.4	2611444.2
4	650584.1	2611445
5	650585.7	2611319.2
6	650685.2	2611316.9
7	650692.3	2611371.1
8	650703.6	2611404.4
Coordenadas UTM Zona 13N		

Tabla -3: Cuadro de construcción del polígono del Proyecto "Presa y bomba de recuperación".

En este mismo orden de ideas, a continuación, se desglosa la superficie que se afectará:

- Superficie total del predio **1,43 ha**.
- Superficie a afectada **1.43 ha.**, respecto a la superficie total del proyecto.
- Superficie para obras permanentes **1.43 ha.**; lo que representa el **100 %** de la superficie respecto a la superficie total del predio.
- Dentro de la superficie del predio no se tienen áreas destinadas a: la Conservación y aprovechamiento restringido; producción; restauración y otros usos.

Es preciso señalar que no se requerirá construir obras y/o actividades asociadas y de apoyo, fuera del área del predio del proyecto.



II.1.6 Uso actual de suelo

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el uso de suelo actual del polígono del proyecto que nos ocupa es **Pastizal Inducido**, a continuación, se desglosa la información de acuerdo a sus atributos generales:

CLAVE (USO DEL SUELO Y/O TIPO DE VEGETACIÓN)	TIPO DE INFORMACIÓN	GRUPO DE VEGETACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/VEGETACIÓN SECUNDARIA
PI	Ecológica-Florística-Fisonómica	Vegetación inducida	Pastizal inducido	Pastizal inducido

Tabla -4: Uso de Suelo en el polígono del proyecto “Presa y bomba de recuperación”.

Adicionalmente, en el área de estudio, se encuentran tres usos de suelo, entre estos se encuentran; la agricultura de temporal, pastizal inducido y pastizal natural, según la clasificación de INEGI (2017). La mayor parte de la superficie del SA es ocupada por el pastizal natural, sin embargo, el AP se encuentra dentro de la unidad pastizal inducido. Ver siguiente cuadro y plano.

Cuadro 1. Uso actual del suelo en el SA.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE HA	PORCENTAJE %
AGRICULTURA DE TEMPORAL	13.22	2.52
PASTIZAL NATURAL	405.2	77.49
PASTIZAL INDUCIDO	104.48	19.98
SUPERFICIE TOTAL SA	522.9	100



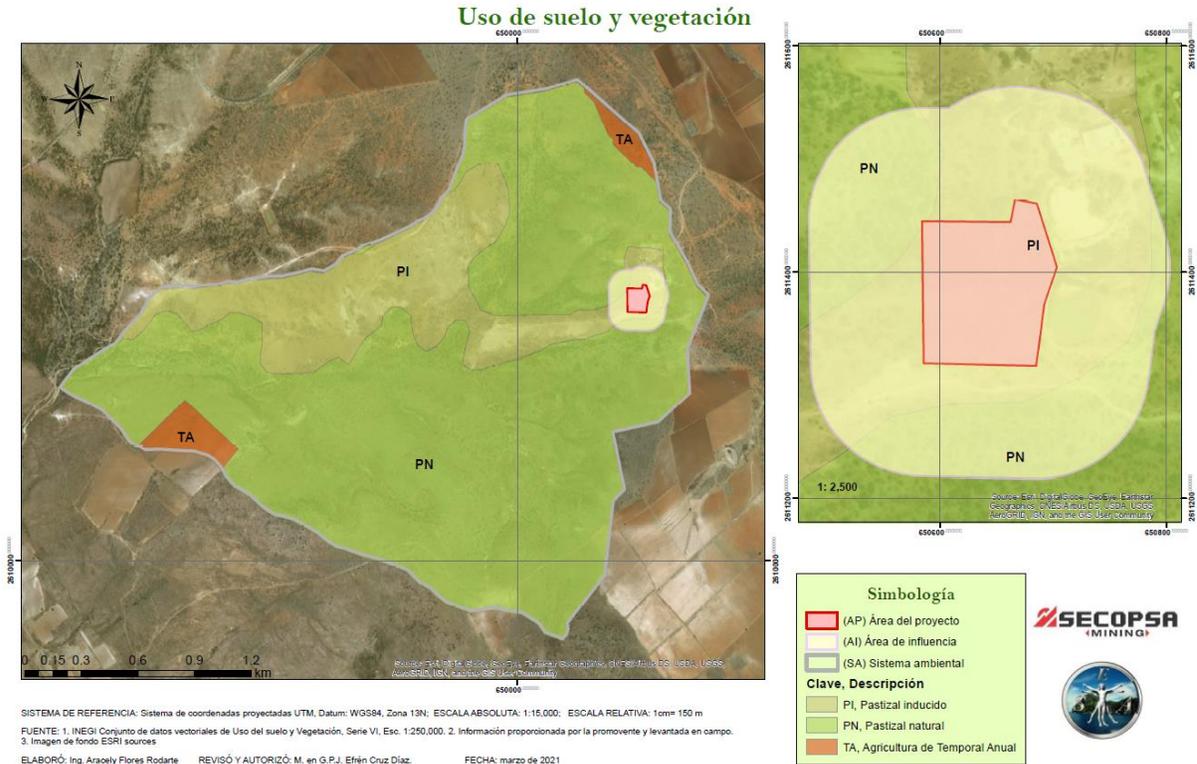


Figura II 5. Plano P7. Uso actual del suelo en el SA.

Uso potencial del suelo

Uso potencial agrícola

El uso potencial agrícola en el sistema ambiental es de dos tipos identificados como:

-  **A7(000):** Son tierras que no son aptas para la agricultura. el desarrollo de cultivos es nulo, así como la aptitud de labranza y la implantación de obras de riego. Ocupa un 82% de la superficie total del SA.
-  **A1(122):** Son tierras aptas para la agricultura mecanizada continua; presenta aptitud alta para el desarrollo de cultivos, aptitud de labranza media, y aptitud para la implantación de obras de riego media. Ocupa el 18% de la superficie total del SA.

Uso potencial forestal

El 82% del área del Sistema ambiental es apto para uso forestal doméstico, en esta superficie la condición de la vegetación es media, así como la posibilidad de extracción de productos maderables y no maderables. El 18% restante no tiene aptitud forestal.

Uso potencial pecuario

Hay tres unidades de potencial pecuario en el sistema ambiental las cuales se describen a continuación:

- 🌍 P1(1210): tierras aptas para desarrollo de praderas cultivadas, con aptitud alta para el desarrollo de especies forrajeras, media para el establecimiento de praderas cultivadas, alta movilidad de ganado y condición natural nula. El 2.5% de la superficie del SA está ocupada por esta unidad de potencial pecuario.
- 🌍 P2(1213): tierras aptas para desarrollo de praderas cultivadas, que sustentan pastizal. Al igual que el tipo anterior, presenta alta aptitud para el desarrollo de especies forrajeras, media para el establecimiento de praderas cultivadas y alta movilidad de ganado. La condición de la vegetación natural es baja. El SA tiene este potencial en 15.22% de su superficie total.
- 🌍 P5(0032): Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente de pastizal. En esta unidad la movilidad de ganado es baja y la condición de vegetación natural es media, la aptitud de desarrollo de especies forrajeras es nula, así como para el establecimiento de praderas cultivadas. El 81.9% de la superficie total del SA presenta este potencial pecuario (INEGI, 2012)

A continuación, se presenta el área del proyecto, respecto a la Zonificación de los Terrenos Forestales y Aptitud Preferentemente Forestal, con base en el Inventario Forestal Nacional y el Ordenamiento Ecológico del Territorio, conforme a la siguiente tabla:



Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie con cobertura vegetal a afectar (m ²)	% respecto a la superficie total del terreno
Bosque tropical perennifolio	Selva alta perennifolia	0	0
	Selva alta sub perennifolia	0	0
	Selva mediana perennifolia	0	0
	Selva media sub perennifolia	0	0
	Selva baja perennifolia	0	0
Bosque tropical caducifolio	Selva mediana sub caducifolia	0	0
	Selva mediana caducifolia	0	0
	Selva baja sub	0	0
	Selva baja caducifolia	0	0
	Selva baja espinosa sub perennifolia	0	0
	Selva baja espinosa caducifolia	0	0
Bosque mesófilo de montaña	Bosque mesófilo de montaña	0	0
Bosques templados de coníferas y latifoliadas	Bosque de pino	0	0
	Bosque de encino	0	0
	Bosque de pino-encino	0	0
	Bosque de encino-pino	0	0
	Bosque de oyamel	0	0
	Bosque de táscate	0	0
	Bosque de cedro	0	0
	Bosque de ayarín	0	0
	Matorral de coníferas	0	0
Matorrales xerófilos	Matorral crasicaule	0	0
	Matorral sarcocaula	0	0
	Matorral espinoso tamaulipeco	0	0
	Matorral desértico rosetófilo	0	0
	Matorral desértico micrófilo	0	0
	Matorral subtropical	0	0
	Chaparral	0	0
	Matorral submontano	0	0



	Matorral rosetófilo	0	0
	Matorral sarco-crasicaule de niebla	0	0
	Vegetación halófila	0	0
	Mezquital	0	0
	Vegetación gipsófila	0	0
	Vegetación de	0	0
Pastizales	Pastizal natural	14,300	100%
	Pastizal halófilo	0	0
	Pradera de alta	0	0
	Sabana	0	0
Humedales	Manglar	0	0
	Bosque de galería	0	0
	Selva de galería	0	0
	Vegetación de galería	0	0
	Tular	0	0
	Vegetación de petén	0	0
Superficie total a afectar		14,300 m²	100%

Tabla -4: Zonificación de los Terrenos Forestales y Aptitud Preferentemente Forestal para el Proyecto “Presa y bomba de recuperación”.



II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El tipo de actividades que ya se han ejecutado en el área del proyecto son el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del tipo de Pastizal Inducido en una superficie de 1.43 ha., por lo que se desmontó la vegetación existente y se instaló una presa, así como una bomba de recuperación de agua de la presa de jales de la unidad minera manejada por la promovente; las obras ejecutadas son del tipo civil y están enmarcadas en rutinas que involucran el movimiento de tierras y materiales. La promovente estuvo a cargo de la construcción de todas las obras.

Es preciso señalar que se cuenta con una disponibilidad de servicios generales, los cuales se describen a continuación. La Unidad Minera manejada por la promovente es conocida como Unidad Frío y comprende de cinco módulos a saber:

Módulo 1: estacionamiento principal 36 mts. Por 18.5 mts.

Módulo 2: caseta de vigilancia 4.20 mts por 2.60 mts.

Módulo 3: oficinas (administración, salud, laboratorio y almacén): 27.80 mts por 6.35 mts.

Módulo 4: malacate, comedor, vestidores y baños: 11.40 mts. Por 6.90 mts.

Módulo 5: estacionamiento directivo: 27.80 mts. Por 5 mts.

Descripción de servicios básicos.

Se cuenta con servicio de energía eléctrica; 440 volts que alimentan el malacate de extracción, 220 volts que alimenta laboratorio y 110 volts que alimenta el resto de los módulos.

No se cuenta con el servicio de drenaje; en su lugar se tienen una fosa séptica para el almacenamiento de los desechos, la cual es manejada por un proveedor externo.



No se cuenta con el servicio de agua potable, para servicios generales se utiliza el agua del interior de mina Chirivel "AGUA DE LABOREO".

Vías de acceso.

Se cuenta con un camino de terracería desde la localidad de Ignacio Zaragoza hasta la unidad minera.

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. Obras principales.

TIRO CHIRIVEL

Comprende una profundidad de 150 mts, y sus dimensiones son de 3.5 mts por 3.5 mts, cuenta con 6 niveles;

-  Nivel 1-3: 30 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 3-5: 20 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 5-6: 10 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 6-8: 20 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 8-10: 20 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 10-12: 20 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 12-13: 30 mts de distancia de taza de tiro.



Salida de emergencia.

- Comprende de una profundidad de 120 mts, con unas dimensiones de 2 mts. Por 2 mts.
- Esta acondicionado con escalera de madera para permitir el desplazamiento a los trabajadores hacia sus diferentes áreas de trabajo.

Obras asociadas.

MODULO 1

- Cuenta con 14 cajones de estacionamiento.
- Delimitados con piedra.

MODULO 2

- Cuenta con 4 muros de tabique.
- Acondicionado con techo de lámina y monten.
- 3 ventanas de herrería.
- 1 puerta de herrería, con vidrio transparente.

MODULO 3

- Cuenta con 1 cuarto en obra negra, la estructura es de tabique, piso de cemento y monten.



- 🌍 Cuenta con un departamento de salud, estructurado con tabique, paredes zarpeadas, piso de cemento y loseta, techo de cemento, cuenta con un medio baño este contiene un inodoro y un lavabo.
- 🌍 Cuenta con un laboratorio de análisis metalúrgicos, el cual se está equipando para su funcionamiento, los muros son de tabique, techo de cemento, piso de cemento y loseta.
- 🌍 Cuenta con un departamento de almacén, los muros son de tabique, piso de cemento y techo de lámina.

PROGRAMA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES (PLANTA).

Descripción General del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

La infraestructura necesaria para las operaciones del Proyecto ha generado un beneficio regional derivado del desarrollo de obras como caminos y las líneas de transmisión eléctrica. Mismos que son utilizados por las comunidades cercanas al área del Proyecto, con ello las localidades aledañas han empezado a incorporarse al crecimiento económico de la región.

Como principales atributos del proyecto se pueden señalar los siguientes:

- a) Generación de empleos directos e indirectos en la zona, incrementando con ello el comercio y los servicios locales.
- b) Acceso a atención médica para los trabajadores y sus familias, al ser inscritos al instituto mexicano del seguro social.
- c) Mantenimiento y mejoras en los caminos locales, que darán servicio a toda la comunidad, generando con ello un beneficio a pequeños ganaderos y agricultores de la





Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular
Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.

región, incrementando sus ingresos económicos.

Todas las construcciones e instalaciones se han edificado con rangos de seguridad requeridas en su naturaleza con el proyecto.

Respecto a los servicios de apoyo, es preciso señalar que toda vez que no se generarán aguas residuales sanitarias y/o de proceso, no se requiere del tratamiento de aguas. Se contratarán servicios sanitarios móviles, los cuales serán mantenidos en óptimas condiciones por algún prestador de servicios autorizado. No se requieren líneas telefónicas, pues existe señal de telefonía celular y acceso a internet vía modem inalámbrico. Finalmente, existen servicios de venta de combustibles sobre la carretera federal Zacatecas – Durango, por lo que no se requerirá el almacenamiento de combustibles.

No se requieren servicios de urbanización y/o servicios adicionales a los señalados en párrafos anteriores.



II.2 Características particulares del proyecto

Es preciso comenzar señalado que todas las obras de construcción del proyecto que nos ocupa ya fueron realizadas y por dicho motivo la promovente fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, delegación Zacatecas.

Las obras principales del proyecto que nos ocupan y que ya se encuentran construidas fueron la conformación de una presa de recuperación de agua y la instalación de una bomba hidráulica para recuperar el agua proveniente del depósito y almacenamiento del jal proveniente del beneficio de la fluorita.

La presa que se construyó es una obra hidráulica que constituye una estructura con el objeto de recuperar el agua proveniente de la presa de almacenamiento de jal minero por beneficio de fluorita, con fines de reintegrar al proceso el agua contenida en el jal minero.

Por consiguiente, esta obra hidráulica se puede clasificar como del tipo de infraestructura de apoyo para el reaprovechamiento de agua de proceso.

El almacenamiento de agua, formado por la presa que nos ocupa, en un sitio previamente escogido **no cambia** el régimen natural de escurrimientos, pues el interés de esta presa es recuperar agua proveniente de la presa de jales de la promovente. Aquí es conveniente recordar que una presa consta, en general de las partes siguientes:

-  Vaso
-  Cortina
-  Obra de desvío.
-  Obra de toma.
-  Obra de excedencias.



A continuación, se describen las funciones principales de la presa de recuperación que nos ocupa:

1. Derivación o captación, por medio de una presa se deriva el escurrimiento de un afluente hacia el sistema de conducción, para este caso la recuperación del agua proviene de la presa de jales mineros de la promovente.
2. Sistema de conducción, puede estar formado por conductos cerrados o abiertos sus estructuras (sifones, caídas, gradas, etc.). Para este caso se ha instalado un sistema de recuperación a partir de una bomba hidráulica.
3. Sistema de recuperación, el cual se constituye de tuberías a presión para reintegrar el agua recuperada a la planta de beneficio.

El tipo de presa que se conformó es de tierra o escollera, con un núcleo de material arcilloso, tal como se muestra en la siguiente figura:

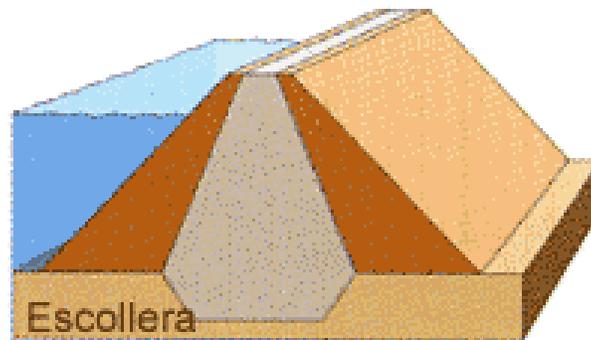


Figura -5: Descripción de las paredes de la presa de recuperación.

Respecto a la bomba de recuperación esta es del tipo Ariete, para poder retornar el agua a la planta de beneficio, la cual se encuentra aguas arriba de la presa de recuperación, motivo por el que se eligió este tipo de bomba.

El funcionamiento del dispositivo es bastante simple y de fácil manejo.

- 🌍 El agua se acelera a lo largo del conducto hasta alcanzar una determinada velocidad que hace que se cierre la válvula A;
- 🌍 Entonces se crea una fuerte presión, ejercida por el agua que se encuentra en movimiento y es detenida de golpe;
- 🌍 Así permite la apertura de la válvula B y pasa agua al depósito, hasta que se equilibran las presiones;
- 🌍 Se abre la válvula A y el ciclo se repite una y otra vez.

El agua pasa a golpes de ariete al depósito, pero sale de este con continuidad ya que el ariete funciona de uno a dos ciclos por segundo.

La cámara de aire del depósito es fundamental para su funcionamiento. Para asegurar la permanencia de esta cámara de aire se usa el inclusor de aire que incorpora unas pocas burbujas en cada ciclo. A continuación, se presenta el esquema general de funcionamiento de la bomba:

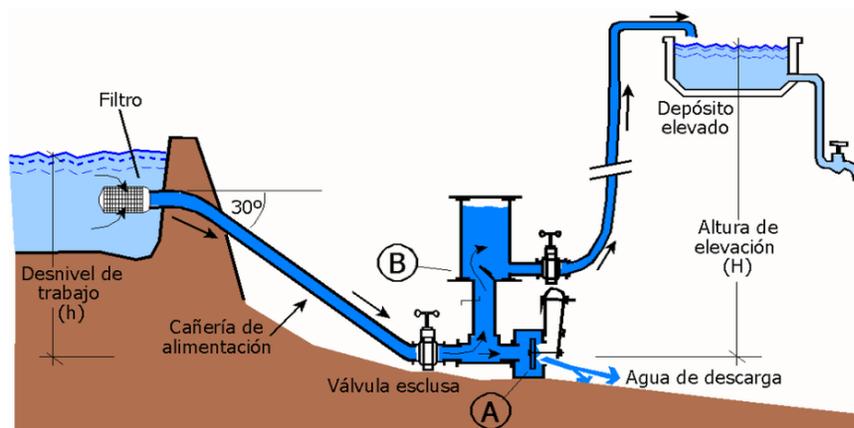


Figura -6: Descripción de la bomba de recuperación.

II.2.1 Programa general de trabajo

Como se ha venido señalando en los apartados anteriores, la obra ya está construida, por lo que no existirá una fase de construcción, sin embargo, con la finalidad de garantizar la integridad de la obra ejecutada, se contempla una etapa de estabilización del sitio, la etapa de operación y mantenimiento y finalmente la post-operación (cierre), por lo que a continuación se presentan las actividades a ejecutarse en el siguiente diagrama de Gantt:

Actividad	Meses		5 años	6 año
	1	2		
Estabilización del Sitio				
Se deberá establecer un cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia promovente.				
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.				
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.				
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.				
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.				
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).				
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.				
Operación y mantenimiento				
Mantener cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia promovente.				
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.				
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.				
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.				
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.				
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).				
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.				
Post-operación				
Verificar el retiro de materiales y desechos.				
Inspeccionar el suelo por afectación de derrames de hidrocarburos y basura; establecer medidas correctivas en caso de requerirse.				
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).				
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.				
Realizar reforestaciones en las zonas seleccionadas, con especies nativas y adecuadas, las cuales no comprometan la integridad del SA. Se recomienda utilizar especies arbustivas y/o gramíneas.				
Asegurar que las especies reforestadas cuenten con riegos sistemáticos, buscando el establecimiento de una cobertura vegetal en las zonas aledañas al banco de almacenamiento de tepetate, integrando el Proyecto a un paisaje más acorde con la zona de influencia dicho Proyecto.				



II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Para la integración del medio biótico y abiótico de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, se efectuó un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el Sistema Ambiental de referencia.

La caracterización del ambiente es considerada en el proceso de evaluación como parte sustancial de la presente Manifestación de Impacto Ambiental ya que refleja la situación pre-operacional del proyecto y ofrece un marco de referencia para inducir a los promoventes a diseñar el proyecto con características que permitan acercarse a esa situación original.

Obviamente, mientras más se tipifican esas características con tales parámetros, el proyecto podrá desarrollar estrategias mejores para minimizar los impactos. En el capítulo IV de la presente MIA-P, se describe *sensu lato* la metodología empleada.

Específicamente para el análisis de la vegetación en la zona y toda vez que el cambio de uso de suelo ya se realizó, se efectuaron muestreos aleatorios en las zonas aledañas del proyecto, de tal manera que pudiéramos inferir la vegetación que existió en el sitio del proyecto.

Por lo tanto, en el área del proyecto, así como en su área de influencia, es posible encontrar los siguientes elementos: *Prosopis laevigata*, *Opuntia robusta*, *Acacia schaffneri*, *Opuntia streptocanta*, *Opuntia leucotrichia*, *Opuntia leptocaulis*, *Opuntia rastrera*, *Opuntia cantabrigensis*, *Mimosa biuncifera*, *Celtis pallida*, *Bouteloua*



cutipendula, Muhlenbergia rigida, Stipa sp., Sporobolus airoides, Agave durangensis, Jatropha dioica, Aristida divaricata, Eragrostis mexicana, Yucca decipiens, Mammillaria heyderi, Echinocactus horizonthalonius, Mammillaria af. sempervivi, Mimosa aculeaticarpa y Gymnosperma glutinosum.

Respecto al **pastizal natural (PN)**, éste se compone principalmente de zonas de pastizales naturales y otras zonas de pastizales inducidos en partes originalmente ocupadas por el matorral crasicaule. De este modo, la dominancia en estos pastizales es principalmente por diferentes especies de gramíneas, tales como: *Bouteloua hirsuta, Aristida adscensionis, A. divaricata, Bouteloua radicata, B. repens, Eragrostis mexicana, Leptochloa dubia, Lycurus phleoides, Muhlenbergia rigida y Sporobolus trichodes*, aunque la mayoría de ellas se ven favorecidas por las condiciones de disturbio que las actividades ganaderas propician.

Estos pastizales en muchas partes están acompañados de algunos elementos arbóreos dispersos, tales como: *Acacia schaffneri y Juniperus deppeana*; también es posible encontrar a *Opuntia spp., Yucca filifera y Schinus molle*. Del mismo modo, también existe el pastizal con arbustos, en donde intervienen especies arbustivas, principalmente *Mimosa biuncifera, Agave spp., Baccharis spp., Brickellia spp., Dalea bicolor, Salvia sp., Bouvardia ternifolia*, entre muchos otros elementos, todos ellos abiertos y dispersos.

El elemento herbáceo es el más abundante en los pastizales, destacando la presencia de *Nolina juncea, Tripogandra purpurascens, Commelina coelestis, Tradescantia crassifolia, Milla biflora, Verbena menthaefolia, Gaura hexandra, Oenothera pubescens, Cologania angustifolia, Sicyos deppei, Ipomoea sp., Lobelia fenestralis, Zinnia peruviana, Tithonia tubiformis, Tagetes filifolia, Sanvitalia procumbens, Pseudognaphalium inornatum,*



Cosmos bipinnatus, Achillea millefolium, Eryngium carlinae y Gomphrena serrata, entre otros elementos propios de estos pastizales.

Las especies señaladas en los dos párrafos anteriores fueron revisadas en campo, a través de los recorridos *in situ*, mismas que fueron determinadas con la ayuda de literatura taxonómica especializada.

Es de destacarse que **no se observaron** especies listadas en la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Adicionalmente, mediante recorridos de campo, así como por interpretación de fotos aéreas, se elaboró un mapa de unidades de vegetación y uso actual del suelo del área de estudio; las unidades de vegetación se determinaron con base en atributos fisonómicos y fenológicos y la nomenclatura utilizada sigue la clasificación de Rzedowski (1978).



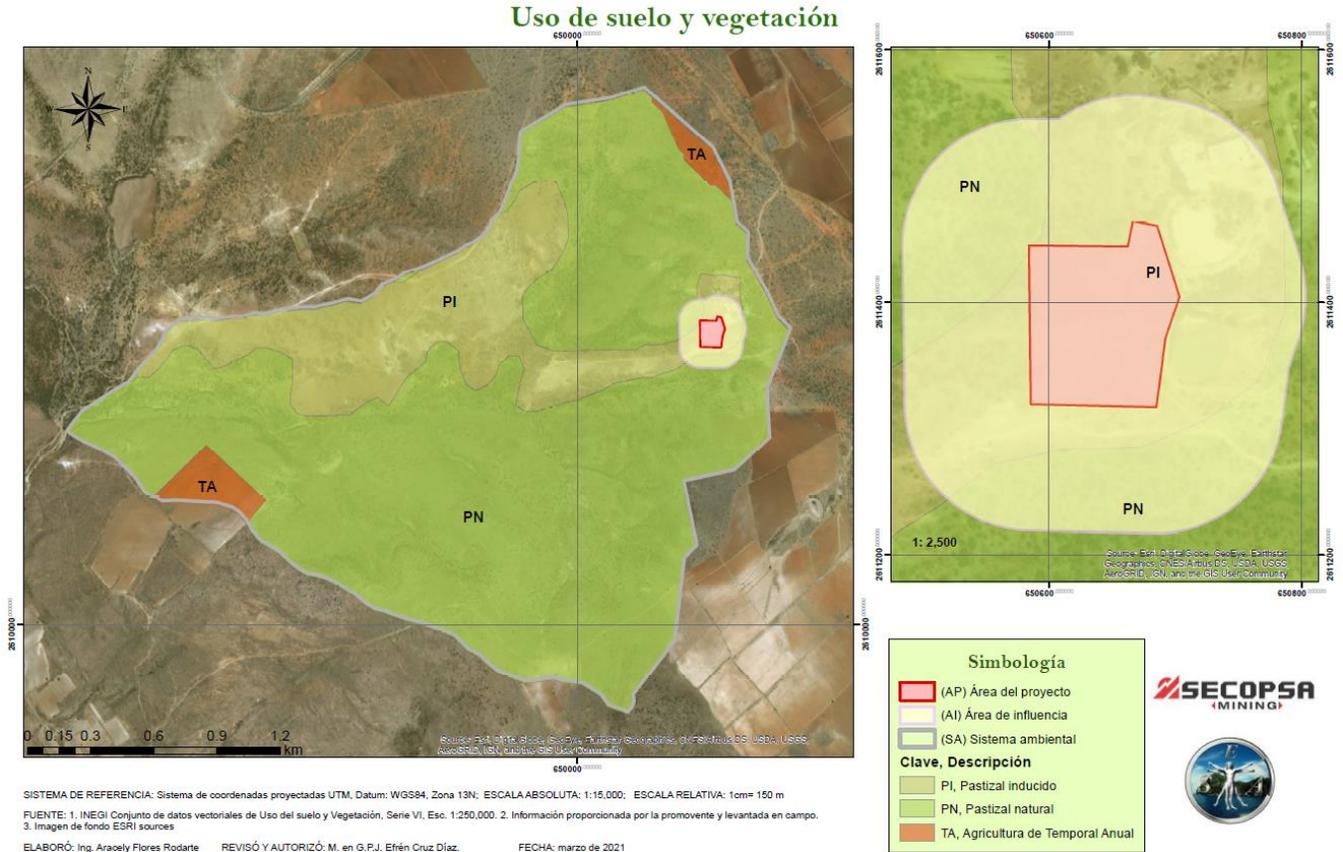


Figura II 6. Plano P7. Uso de suelo y vegetación en el SA.

Finalmente, se presenta un inventario florístico general, levantado en los recorridos de campo.

Cuadro2. Inventario florístico del SA.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estatus en la NOM-059
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal Tapón	Sin estatus
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia streptocanta</i>	Nopal Cardenche	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia leucotrichia</i>	Nopal Duraznillo	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Nopal Tasajillo	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal Rastrero	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia cantabrigensis</i>	Nopal	Sin estatus



Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Chaparro Prieto	Sin estatus
Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Sin estatus
Poaceae	<i>Bouteloua cutipendula</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Muhlenbergia repens</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Stipa</i> sp.	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Sporobolus airoides</i>	Pasto	Sin estatus
Agavaceae	<i>Agave durangensis</i>	Maguey	Sin estatus
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	Sin estatus
Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Pasto	Sin estatus
Asparagaceae	<i>Yucca decipiens</i>	Yuca zacatecana	Sin estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga	Sin estatus
Cactaceae	<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	Biznaga acordeón	Sin estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria af. sempervivi</i>	Chilitos	Sin estatus
Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de Gato	Sin estatus
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho	Sin estatus

Aspectos relevantes de la flora y vegetación en el AI.

El área de estudio se ubica en una zona donde la vegetación original fue el matorral xerófilo y de pastizal, sin embargo, y debido a las actividades antropogénicas que se realizan en la zona (pastoreo de ganado vacuno y cultivos de frijol y maíz, principalmente), ésta muestra un grado de perturbación elevado. De esta manera, diferentes partes del matorral xerófilo y algunos pastizales naturales han sido transformados como pastizales para el pastoreo de vacas dando como resultado la degradación del suelo.

Por otra parte, las presencias de algunas especies nos indican el grado de perturbación en la zona, por ejemplo, *Aristida adscensionis* es una especie abundante en áreas perturbadas derivadas de pastizales y matorrales y se trata de una especie que al abundar indica el mal manejo del pastizal en la zona. Lo mismo aplica para *Eragrostis mexicana*, *Heteropogon contortus* y *Tragus berteronianus*, especies oportunistas en



pastizales y matorrales perturbados y comunes en terrenos de cultivo y orilla de caminos, comúnmente consideradas como indicadoras de disturbio (Herrera y Pámanes, 2010).

Finalmente, es importante señalar que las actividades de remoción de vegetación ya fueron efectuadas, motivo por el cual no se presenta un análisis más profundo de la vegetación existente en la zona. Es preciso comentar que a la par de esta MIA-P se presentará un ETJ, en el cual se harán las precisiones correspondientes a la vegetación del proyecto.

Respecto a los muestreos faunísticos se efectuaron por grupos taxonómicos, así para el caso de la **herpetofauna** reportada para el estado de Zacatecas es importante destacar que es poco conocida, aunque son numerosos los registros de colectas depositadas en diferentes colecciones nacionales e internacionales realizadas en diferentes áreas del estado; sin embargo, no se tiene un documento que albergue un listado completo de la herpetofauna estatal; Ochoa-Ochoa y Flores-Villela (2006) reportan 99 especies para el estado¹.

Para determinar la herpetofauna presente en el área de estudio se elaboró una lista preliminar potencial de las especies presentes basándose en información bibliográfica, así como de bases de datos de diferentes instituciones de investigación como el Sistema Nacional de Información Biológica de la CONABIO, The Reptile Database (<http://reptile-database.reptarium.cz/>), Herpnet (www.herpnet.org) y la Unidad de Informática para la Biodiversidad del Instituto de Biología (www.unibio.unam.mx). Asimismo, se realizaron muestreos en campo con la finalidad de complementar el inventario con aquellas

¹ Ochoa-Ochoa, L. M. y O. Flores Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D.F.: 211 pp.



especies no reportadas en la literatura y de verificar la presencia de las especies del listado preliminar que se muestra a continuación:

Nombre común	Género	epiteto específico
Cascabel cola negra	<i>Crotalus</i>	<i>molossus</i>
Chirrionera	<i>Masticophis</i>	<i>flagellum</i>
Alicante	<i>Pituophis</i>	sp.
Falso camaleón	<i>Phrynosoma</i>	<i>douglasi</i>
Falso camaleón	<i>Prynosoma</i>	<i>modestum</i>
Lagartija de collar	<i>Sceloporus</i>	<i>jarrovi</i>
Lagartija de costados rojos	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>
Lagartija sin orejas de Texas	<i>Cophosaurus</i>	<i>texanus</i>
Lagartija chirrionera	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>
Lagartija chirrionera de puntos	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>

Al igual que en el caso de la herpetofauna, para el estado de Zacatecas no existe un inventario **avifaunístico** de la entidad, lo cual le da a la presente MIA-P una mayor importancia, ya que se está generando información que no existía previamente. No obstante lo anterior, si existen algunas aproximaciones importantes sobre la riqueza avifaunística de la región. Escalante *et al.* (1998) reportan para la provincia biótica del Sur de la Sierra de Chihuahua, a la cual pertenece el estado de Zacatecas, un total de 149 especies de aves². Flores-Villela y Gerez (1994) reportan que las aves son el grupo menos estudiado en el estado de Zacatecas, reportando un total de 32 especies endémicas y dos especies en peligro de extinción³. A continuación se presentan los resultados preliminares:

² Escalante, P., A. G. Navarro y A. T. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. In *Diversidad biológica de México*, T. P. Ramamorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). UNAM, México, D. F. p. 279-304.

³ Flores-Villela, O. A. & P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM, México.



Nombre común	Género	epiteto específico
Aguililla cola roja	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>
Aguililla rastrera	<i>Circus</i>	<i>cyaneus</i>
Aguililla de Harris	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>
Aguililla ferruginosa	<i>Buteo</i>	<i>regalis</i>
Gavilán de cooper	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>
Gavilán	<i>Accipiter</i>	<i>atriacus</i>
Alondra cornuda	<i>Eremophila</i>	<i>alpestris</i>
Aura	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>
Zopilote	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>
Chotacabras	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>
Tórtola colinegra	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>
Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>
Paloma huilota	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>
Cuervo grande	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>
Gorrión	<i>Aimophila</i>	spp.
Fierrito	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>
Cadenal zaino	<i>Cardinalis</i>	<i>sinuatus</i>
Chipe	<i>Dendroica</i>	spp.
Tordo sargento	<i>Agelaius</i>	<i>phoeniceus</i>
Vaquero oji rojo	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>
Vaquero	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>
Gorrión	<i>Melospiza</i>	spp.
Colorín lazulita	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>
Tordo	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>
Gorrión	<i>Spizella</i>	spp.
Tortilla con chile	<i>Sturnella</i>	<i>neglecta</i>
Tordo cabeciamarilla	<i>Xanthocephalus</i>	spp.
Calandria	<i>Icterus</i>	<i>parisorum</i>
Cernicalo	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>
Halcón peregrino	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>
Halcón de las praderas	<i>Falco</i>	<i>mexicanus</i>
Cuije	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>
Gorrión pechirojo	<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>
Golondrina ranchera	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>
Verdugo	<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>
Cenzontle	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>
Pitacoche	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>
Codorniz escamoza	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>



Carpintero frentidorado	<i>Centaurus</i>	<i>aurifrons</i>
Capuliner negro	<i>Phainopepla</i>	<i>nitens</i>
Matraca desértica	<i>Camphylorhynchus</i>	<i>brunneicapillus</i>
Copetón gorjicenido	<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>
Mosquero negro	<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>
Mosquero llanero	<i>Sayornis</i>	<i>saya</i>
Lechuza	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>
Buho cornudo	<i>Bubo</i>	<i>virginianus</i>
Tecolote llanero	<i>Athene</i>	<i>cunicularia</i>

Respecto al monitoreo **mastofaunístico** del Sistema Ambiental (SA), se realizó una revisión bibliográfica basada en Aranda (2000)⁴, Villa y Cervantes (2003)⁵ y Ceballos y Oliva (2005)⁶, con el fin de contar con un listado base de especies de mamíferos grandes y medianos con distribución potencial para el área, obteniendo una lista preliminar de 28 especies, las cuales se presentan a continuación:

Nombre común	Género	epiteto específico
Murciélago orejudo	<i>Plecotus</i>	<i>mexicanus</i>
Murciélago sin cola de Brasil	<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus</i>	<i>audubinii</i>
Liebre	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>
Ardilla moteada	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>
Topo	<i>Pappogeomys</i>	<i>castanops</i>
Ratón	<i>Perognathus</i>	<i>flavus</i>
Ratón de Nelson	<i>P.</i>	<i>nelson</i>
Ratón de desierto	<i>P.</i>	<i>penisillatus</i>
Rata canguro Merriam	<i>Dipodomys</i>	<i>merriani</i>
Rata canguro de Nelson	<i>D.</i>	<i>nelson</i>
Rata canguro de Ordi	<i>D.</i>	<i>ordii</i>
Ratón mexicano espinoso	<i>Lyomys</i>	<i>irroratus</i>
Ratón de cosecha	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>
Ratón de cosecha del occidente	<i>R.</i>	<i>megalotis</i>
Ratón de cactus	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>
Ratón ciervo	<i>P.</i>	<i>maniculatus</i>
Ratón de planicie	<i>P.</i>	<i>melanophis</i>

⁴ Aranda, M. 2000. Huellas y otros Rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Primera edición. Ed. Instituto de Ecología, A.C. Veracruz - México, 212 págs.

⁵ Villa, B. y Cervantes, F. 2003. Los mamíferos de México. México: Grupo Editorial Iberoamérica, p. 125-140.

⁶ Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Ed. Fondo de Cultura Económica-Conabio. México, D. F. 986 p



Ratón saltamontes	<i>Unychomys</i>	<i>torridus</i>
Ratón hispide	<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus</i>
Rata de campo	<i>Neotoma</i>	<i>albigula</i>
Coyote	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>
Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>
Tejón	<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>
Puma	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>
Gato montes	<i>Linx</i>	<i>ruffus</i>
Pecarí de collar	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>

Respecto a la temporalidad es preciso señalar que el trabajo tuvo lugar durante tres días efectivos, durante el mes de febrero de 2021. Con relación al esfuerzo de muestreo, se tomó la decisión de efectuar tres muestreos (uno por día), para ello en cada punto se llevó a cabo la toma de la muestra en un transecto de 200 metros de largo por 20 de ancho, sumando los resultados de los sitios muestreados; la información se tomó a partir de diferentes métodos propuestos en el Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna de Gallina y López (2011)⁷.

A continuación, se presentan las coordenadas de las unidades de muestreo de fauna:

Cuadro3. Puntos de muestreo de fauna en el SA.

Puntos de muestreo	Datum WGS84 Zona 13N	
	ESTE	NORTE
1	650418.77	2611421.87
2	650785.40	2611569.22
3	649722.10	2611180.92

Finalmente, tal como ya se señaló al inicio de este apartado, la metodología completa, así como los análisis para la flora y la fauna se describen de manera amplia en el capítulo IV de la presente MIA-P.

⁷ Gallina, S. & C. López-González (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp. (En línea: www.uaq.mx).



II.2.2 Preparación del sitio

De acuerdo a lo manifestado en diferentes apartados y capítulos de la presente MIA-P, se señaló que las actividades de preparación y construcción del sitio ya se han efectuado, por lo que no se considerará la etapa de preparación del sitio, sin embargo, la promovente para garantizar la integridad de las obras realizadas contempla una etapa de "estabilización del sitio".

Nuevamente se señala que, derivado de la remoción de vegetación forestal, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, instauró el procedimiento administrativo mediante expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**, en donde emitió la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021.

De dicha resolución Administrativa se desprende el Considerando IX, en la cual se ordena a la empresa SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., que deberá llevar a cabo las siguientes medidas correctivas:

MEDIDA CORRECTIVA:

1.- Presentar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación Zacatecas, la autorización en materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Cambio de Uso de Suelo en terreno forestal, ocupados por la Mina Chirivel, perteneciente a la empresa SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V., en los terrenos del Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, en específico para el polígono señalado en la Medida de Seguridad ordenada.

Se hace del conocimiento de la empresa **SECOPSA MINING MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.**, que al momento de presentar su manifiesto de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar:



"Las obras y actividades realizadas con anterioridad al acta de inspección número RN0002/2021 de fecha 28 de enero de 2021, así como la ejecución de las medidas de compensación y restauración impuestas como medidas correctivas, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de medidas".

Para la etapa de estabilización del sitio se contemplan las siguientes actividades:

Actividades

1. Se deberá establecer un cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia promotora.
2. Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.
3. Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.
4. Asegurar que las emisiones a la atmósfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.
5. En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.
6. Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).
7. Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.



II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las actividades generales constructivas del proyecto ya se han ejecutado, sin embargo, la promovente cuenta con infraestructura necesaria para la operación y mantenimiento del proyecto.

No fue necesario emplear obras o actividades provisionales para la ejecución del proyecto, pues se cuenta con accesos viales al proyecto, se cuenta con oficinas, comedor, almacenes, estacionamientos y áreas de taller para el mantenimiento por contingencia de los vehículos que se emplearon para la construcción del proyecto.

Por lo anterior, los impactos que se pudieron generar durante esta etapa del proyecto ya no son cuantificables y no son significativos para las siguientes etapas del proyecto.



II.2.4 Etapa de construcción

Al igual que en la etapa de preparación del sitio, se señaló que las actividades de construcción ya se han efectuado, por lo que no se considerará la etapa de construcción, sin embargo, la promotora para garantizar la integridad de las obras realizadas contempla una etapa de "estabilización del sitio".

Para la etapa de estabilización del sitio se contemplan las siguientes actividades:

Actividades

1. Se deberá establecer un cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia promotora.
2. Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.
3. Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.
4. Asegurar que las emisiones a la atmósfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.
5. En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.
6. Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).
7. Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento de la presa y bomba de recuperación se enfoca en mantener las condiciones operativas de la obra, en donde el mantenimiento de la misma es mínimo, toda vez que no es una obra que sustente un proceso operativo, pues únicamente la obra recuperará el agua proveniente de la presa de jales mineros y rebombeará el agua hacia la planta de beneficio de la promotora, de tal manera que se contará con un circuito cerrado del agua de proceso.

Para la etapa de operación y mantenimiento se consideran las siguientes actividades:

Actividades
1. Mantener cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia promotora.
2. Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.
3. Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.
4. Asegurar que las emisiones a la atmósfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.
5. En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.
6. Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).
7. Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

La infraestructura necesaria para las operaciones del Proyecto ha generado un beneficio regional derivado del desarrollo de obras como caminos y líneas de transmisión eléctrica, mismos que son utilizados por las comunidades cercanas al área del Proyecto, con ello las localidades aledañas han empezado a incorporarse al crecimiento económico de la región.

Como principales atributos del proyecto se pueden señalar los siguientes:



1. Generación de empleos directos e indirectos en la zona, incrementando con ello el comercio y los servicios locales.
2. Acceso a atención médica para los trabajadores y sus familias, al ser inscritos al instituto mexicano del seguro social.
3. Mantenimiento y mejoras en los caminos locales, que darán servicio a toda la comunidad, generando con ello un beneficio a pequeños ganaderos y agricultores de la región, incrementando sus ingresos económicos.
4. b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, entre otros;

Todas las construcciones e instalaciones se han edificado con rangos de seguridad requeridas en su naturaleza con el proyecto.

- 🌍 Cada tanque contara en base con contenciones periféricas de concreto, que eviten cualquier derrame sobre suelo natural. Estos estarán interconectados a través de ductos que conducirán los improbables derrames a un cárcamo que conduce a una presa de jales en donde se contiene todos los líquidos que pueden estar contaminados por algún agente utilizado en el proceso.
- 🌍 Se cuenta con un almacén especial y exclusivo para todos los productos químicos que se utilicen dentro del proceso de purificación de la fluorita. Mismo que estará independiente para evitar mezclas con sustancias o productos no compatibles, así como de artículos o alimentos de consumo humano.
- 🌍 El almacén cumple con todas las normas de seguridad establecidas por las autoridades y el proveedor como lo es: separada de las áreas de producción, maniobras, área bien ventiladas, techadas, bajo llave y con una supervisión estricta y permanente, separado de materiales inflamables para evitar riesgos de incendio y minimizar la posibilidad de



escapes de líquidos, sólidos o gas que sean peligrosos para el medio ambiente y el ser humano.

- 🌍 Solo se permitirá la salida del área de almacenamiento, de la cantidad requerida para el uso inmediato.
- 🌍 Los Residuos de manejo especial se colectan de manera controlada a través de contenedores establecidos en el área.
- 🌍 Existen contenedores en todas las instalaciones. La mayoría de ellos son conjuntos de varios recipientes para distintos tipos de residuos, con el fin de fomentar la separación de los elementos que puedan ser recuperables, como papel, aluminio u otros.

Tipos de reparaciones a sistemas o equipos y materiales.

En esta etapa de operación se requiere del manejo y el mantenimiento de la maquinaria y equipo que se encuentren en el área de aprovechamiento y que se consideran acciones o reparaciones menores como lo son:

- 🌍 Engrasado, cambio de aceite, cambio de bandas, reparaciones eléctricas, reparaciones de fugas en tuberías, soldadura, etc.)

El mantenimiento se realiza de 3 maneras distintas descritas a continuación:

- 🌍 Preventivo: Este se refiere al mantenimiento programado, especialmente de maquinaria y vehículos, como lubricación, cambios de aceite, que tiene la finalidad de mantenerlos en buen estado y funcionalidad.
- 🌍 Correctivo: Este mantenimiento corresponde a aquel que se realiza cuando el equipo utilizado sufre una avería que debe repararse.
- 🌍 Sustitución o reemplazo: Este tipo de mantenimiento se realiza cuando la maquinaria o equipo ha llegado al fin de su vida útil y debe cambiarse por uno nuevo para continuar el proceso de operación. En este tipo de reparaciones mayores se hará en talleres



externos de acuerdo con los requerimientos, tomando en cuenta las medidas de seguridad para evitar derrames de combustibles, lubricantes y otros materiales impregnados de estas sustancias sin que afecte el desarrollo de estos.

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

Métodos de control para malezas y fauna nociva.

El control de malezas consiste en evitar que especies vegetales no deseadas crezcan en zonas no aptas, principalmente en zonas de trabajo pudiendo utilizar métodos para erradicarlas como son:

- 🌍 Podas sistemáticas
- 🌍 Limpieza de áreas utilizadas para las actividades propias de la promotente.

Durante la operación, se espera la presencia de alguna fauna nociva la cual se contendrá de la siguiente manera:

- 🌍 Limpieza de áreas de comedor
- 🌍 Trampas mecánicas con cebos de olor (nunca con veneno).

Prevención.

Se hará desinfección de los instrumentos e implementos de laboreo para así evitar la diseminación de una especie de maleza de un área repleta a otra libre de la especie.

También se debe evitar el uso de semillas de cultivo, estiércol u otro tipo de materia orgánica que vengan contaminadas con semillas de malezas.

Se realizará corte de la maleza unas veces que se detecte el crecimiento de la misma en zonas no aptas para su proliferación, evitando así que dañe la zona de operación.



II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Ya se ha señalado en apartados anteriores que la promovente cuenta con obras asociadas al proyecto, toda vez que la unidad minera comenzó operaciones a mediados de los años 70's, contando con la siguiente infraestructura:

MODULO 1: Estacionamiento principal 36 mts. Por 18.5 mts.

MODULO 2: Caseta de vigilancia 4.20 mts por 2.60 mts.

MODULO 3: Oficinas (administración, salud, laboratorio y almacén): 27.80 mts por 6.35 mts.

MODULO 4: Malacate, comedor, vestidores y baños: 11.40 mts. Por 6.90 mts.

MODULO 5: Estacionamiento directivos: 27.80 mts. Por 5 mts.

Descripción de Servicios Básicos.

Se cuenta con servicio de energía eléctrica; 440 volts que alimentan el malacate de extracción, 220 volts que alimenta laboratorio y 110 volts que alimenta el resto de los módulos; no se cuenta con el servicio de drenaje, en su lugar se tienen una fosa séptica para el almacenamiento de los desechos; no se cuenta con el servicio de agua potable, se está suministrando el agua del interior de mina Chirivel "agua de laboreo".

Vías de Acceso.

Se cuenta con un camino de terracería desde la localidad de Ignacio Zaragoza hasta la unidad minera.

Obras Principales.

TIRO CHIRIVEL

Comprende una profundidad de 150 mts, y sus dimensiones son de 3.5 mts por 3.5 mts, cuenta con 6 niveles;

-  Nivel 1-3: 30 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 3-5: 20 mts de distancia entre ellos.
-  Nivel 5-6: 10 mts de distancia entre ellos.



- 🌍 Nivel 6-8: 20 mts de distancia entre ellos.
- 🌍 Nivel 8-10: 20 mts de distancia entre ellos.
- 🌍 Nivel 10-12: 20 mts de distancia entre ellos.
- 🌍 Nivel 12-13: 30 mts de distancia de taza de tiro.

Salida de Emergencia.

- 🌍 Comprende de una profundidad de 120 mts, con unas dimensiones de 2 mts. Por 2 mts.
- 🌍 Esta acondicionado con escalera de madera para permitir el desplazamiento a los trabajadores hacia sus diferentes áreas de trabajo.

Obras Asociadas.

MODULO 1

- 🌍 Cuenta con 14 cajones de estacionamiento.
- 🌍 Delimitados con piedra.

MODULO 2

- 🌍 Cuenta con 4 muros de tabique, acondicionado con techo de lámina y monten.
- 🌍 3 ventanas de herrería y una puerta de herrería, con vidrio transparente.

MODULO 3

- 🌍 Cuenta con 1 cuarto en obra negra, la estructura es de tabique, piso de cemento y monten.
- 🌍 Cuenta con un departamento de salud, estructurado con tabique, paredes zarpeadas, piso de cemento y loseta, techo de cemento, cuenta con un medio baño este contiene un inodoro y un lavabo.
- 🌍 Cuenta con un laboratorio de análisis metalúrgicos, el cual se está equipando para su funcionamiento, los muros son de tabique, techo de cemento, piso de cemento y loseta.
- 🌍 Cuenta con un departamento de almacén, los muros son de tabique, piso de cemento y techo de lámina.



II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Las acciones de abandono del sitio tienen como propósito la restitución de las condiciones ambientales de las áreas que fueron impactadas de manera deliberada debido a las actividades de Operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. Para el desarrollo del Proyecto hasta el término de su vida útil, la promotora establecerá acciones encaminadas a la preservación y mantenimiento de las condiciones que deben tener las obras.

Para el caso de las instalaciones y equipos auxiliares de la presa y bomba de recuperación, el abandono se realizará bajo un programa en el que incluirá la desinstalación de equipos (bomba), así como el retiro de este componente del sitio.

Disposición de instalaciones y equipo.

- 🌍 Desinstalación de la bomba de recuperación y rebombeo, misma que podrá ser enviada para su reuso, dependiendo de su estado a otros Proyectos Mineros.
- 🌍 La tubería superficial se removerá mientras que la subterránea permanecerá en su sitio.
- 🌍 Las tuberías de agua que se encuentren en la superficie serán drenadas y enviadas para su reuso o disposición junto con las bases y soportes correspondientes.
- 🌍 Al final de las operaciones el equipo eléctrico dentro de las instalaciones del proyecto será retirado.



- 🌍 Las áreas recuperadas por las acciones anteriores y la perturbación del suelo ocasionada por las acciones descritas, serán niveladas, escarificadas y revegetadas, integrándolas al escenario natural.
- 🌍 Las líneas de cables serán desmontados y trasladados para su recicló.
- 🌍 Los residuos de carácter peligroso serán enviados a su disposición mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT.
- 🌍 En la presa de recuperación por las características de este tipo de obras, se garantizará su estabilidad tanto en términos de su estructura como de la rigidez de su cortina, taludes y obras auxiliares que la componen, para que posterior al término de la operación se continúe con una confiabilidad en cuanto a la resistencia de la obra contra eventos de erosión por viento o lluvia.
- 🌍 En la etapa de postoperación de la presa de recuperación se realizan una serie de actividades desde el momento en que se detiene el flujo de agua, hasta el momento en que se pueda parar el bombeo e iniciar las actividades de abandono hasta que no haya vestigios de drene de agua.

Las medidas que se llevarán a cabo asegurarán los aspectos siguientes:

1. Eliminar todos los componentes que presentan un riesgo por su naturaleza mecánica y eléctrica.
2. Impedir el contacto de animales y lugareños con sustancias reactivas o tóxicas.
3. Impedir la emisión de partículas a la atmósfera en lo posible.
4. Evitar escurrimientos que afecten los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
5. Además de las actividades descritas, se inspeccionará de manera periódica los taludes externos de la cortina de la presa y como medidas de prevención si se requiere, se llevarán a cabo acciones de reforzamiento y arroje de taludes



únicamente en el tercio inferior de la cortina por ser la zona con más posibilidades de falla.

6. Implementar una bitácora con todas las acciones y registros que se estén llevando tanto en la presa de recuperación como en la bomba de recuperación.
7. Disponer de forma adecuada los residuos tanto peligrosos como no peligrosos.
8. Conservar el resguardo del predio minero, previniendo el acceso a personas ajenas mediante avisos y señalamientos alusivos a la prohibición y a los riesgos potenciales presentes en las áreas.

Finalmente, se contemplan las siguientes acciones de seguimiento durante la etapa de postoperación y cierre del proyecto:

Post-operación

1. Verificar el retiro de materiales y desechos.
 2. Inspeccionar el suelo por afectación de derrames de hidrocarburos y basura; establecer medidas correctivas en caso de requerirse.
 3. Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).
 4. Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.
 5. Realizar reforestaciones en las zonas seleccionadas, con especies nativas y adecuadas, las cuales no comprometan la integridad del SA. Se recomienda utilizar especies arbustivas y/o gramíneas.
 6. Asegurar que las especies reforestadas cuenten con riegos sistemáticos, buscando el establecimiento de una cobertura vegetal en las zonas aledañas al banco de almacenamiento de tepetate, integrando el Proyecto a un paisaje más acorde con la zona de influencia dicho Proyecto.
-



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

Residuos Sólidos

Por tratarse de un proyecto donde las actividades de preparación y construcción ya se han llevado a cabo, se deberá verificar en la etapa de estabilización del proyecto que no exista la presencia de residuos sólidos en el área del proyecto; mientras que durante las etapas de Operación como de Postoperación, la ocurrencia de generar residuos sólidos es menor al presentarse solamente actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, así como materiales civiles en la Presa de Recuperación. Los recursos de la Unidad Minera servirán para el control y disposición tanto de residuos sólidos, como domésticos y peligrosos, y confinándolos en un almacén temporal antes de remitirlos a través de empresas autorizadas a disposición final.

Residuos Peligrosos

Este concepto obedece a los residuos provenientes de las actividades rutinarias de mantenimiento preventivo y correctivo que se presentarán durante las diversas etapas del proyecto en los equipos y maquinaria pesada, donde se cuenta con instalaciones hidráulicas (bomba de recuperación y rebombeo), las cuales son mantenidas en condiciones de operación permanente con base a las labores rutinarias que lleva a cabo el departamento de mantenimiento de la planta.

Las camionetas y vehículos de supervisión que la empresa minera use para supervisar la obra en su etapa de Operación y hasta la Postoperación, son controlados por la Unidad Minera en sus propias instalaciones, usándose las facilidades que ya existen en la propia Unidad, incluyendo el acopio y disposición de residuos peligrosos (residuos de hidrocarburos y sólidos impregnados).



Emisiones que se generaran en la presa de recuperación

En este Proyecto las mayores emisiones ya se generaron en la etapa de construcción, por lo que para la etapa de operación y postoperación se prevé una mínima generación de Polvos, Humos y Ruido, por causas del movimiento de materiales civiles y actividades de supervisión de las obras de la presa de recuperación.

Los Humos provendrán fuentes móviles como maquinaria y equipos de supervisión en la etapa de Operación y Postoperación. Estos niveles no se consideran críticos tanto por tratarse de poca cantidad de maquinaria, a la vez que se encontrarán en una zona abierta donde no hay núcleos de población en el entorno del predio minero.

Respecto del ruido en la presa de recuperación, la emisión se generará por los camiones de supervisión, así como por la bomba de recuperación, considerándose que los niveles de estas emisiones serán despreciables por presentarse a campo abierto. Las tuberías se consideran también que estarán por debajo de los 70 dbA, por lo que a una distancia de 50 metros serán imperceptibles las emisiones de ruido.

A continuación, se describe la generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera por cada etapa del proyecto

Etapa de Preparación del sitio.

Estas actividades ya se llevaron a cabo, por lo que la preparación del sitio inició con las actividades de desmonte para remover la vegetación superficial que cubre los sitios donde se efectuaron las actividades para el desplante, apoyo y construcción de las obras de la presa y bomba de recuperación.



Por consiguiente, en la etapa de estabilización se deberá confirmar que los siguientes residuos y emisiones están controlados:

Ruido: El generado por el equipo pesado y los vehículos para mover el material y personal de las obras ya no debe estar presente.

Emisiones a la atmósfera: Humo derivado de los motores de combustión interna de los equipos que fueron utilizados, así como los polvos que fueron emitidos por la maquinaria y camiones de acarreo que tuvieron movimiento debido al tipo de obras que se realizaron en el proyecto ya no deben estar presentes.

Residuos de manejo especial: Desperdicios vegetales provenientes del despalme del área de amortiguamiento se mezclarán con el suelo recuperado en la fase del desmonte y despalme, por lo que se verificará que no existan estos residuos.

Descargas de Aguas de Residuales: No se generaron aguas residuales, pues la unidad minera cuenta con instalaciones para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Residuos sólidos no peligrosos: Residuos sólidos y basura común generada por los trabajadores provenientes de las actividades se manejaron y controlaron por una parte con los recursos de la propia Unidad, observándose que se tuvo una emisión muy baja, ya que la disposición de sus residuos se hizo en el propio relleno sanitario de la comunidad de Estación Frío, Ejido de Ignacio Zaragoza, Sombrerete.

Residuos peligrosos: No se generaron aceites lubricantes usados y/o sólidos contaminados con hidrocarburos provenientes de la maquinaria y vehículos, estos fueron controlados de manera puntual por el contratista.



Ruido

El ruido generado por el equipo pesado y los vehículos para mover el material y personal de las obras, ya no es un factor a considerar.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

Durante la etapa de Operación se sigue presentando la necesidad de realizar mantenimientos, sobre todo del equipo de bombeo, como de la maquinaria y camiones de acarreo que realizan el traslado y colocación de los materiales civiles en la Presa. Por tanto, durante esta etapa se siguen presentando los siguientes aspectos:

Ruido: El proveniente de los equipos del proceso y la maquinaria y equipo utilizado para realizar las actividades de mantenimiento y en las propias actividades constructivas que se requieren para el mantenimiento de la Presa de recuperación.

Emisiones a la atmósfera: En la presa de recuperación también se presentarán emisiones de polvos debido al tránsito y movimiento del equipo, así como gases provenientes de los motores de combustión interna de los equipos que se utilizan en la construcción/mantenimiento de los taludes.

Residuos sólidos no peligrosos: Durante la etapa de Operación igualmente se sigue presentando el aspecto de basura común que es generada por los trabajadores.

Estos volúmenes serán igualmente dispuestos por la Unidad.



Ruido

La emisión de ruido principal es la que se deriva del ruido en ambiente laboral por los camiones para el transporte y movimiento de la supervisión. Los niveles operativos en la presa en las cercanías de la bomba de recuperación son del orden de 65 dBA.

Ruido ambiental

En general, las fuentes de ruido que incidirán en el ambiente del área de los Proyecto, son las debidas a la maquinaria de construcción y en mucho menor grado a la de operación, para la presa de recuperación debiendo considerar para el caso de Fuentes Fijas los límites máximos permisibles de nivel de ruido de 68 dBA entre las 06:00 y las 22:00 horas y 65 dBA entre las 22:00 y las 06:00 horas que establece la Norma Oficial Mexicana, NOM-081-SEMARNAT-1994.

Niveles de ruido esperados

Considerando que en las inmediaciones del sitio del Proyecto ya hay una planta que emite ruidos provenientes de fuentes fijas y móviles, y que se cuenta con áreas de Trituración, Molienda, Celdas de Flotación así como Tanques Agitadores y Espesadores, los niveles de ruido que se generarán en la Presa serán influenciados por estas emisiones de ruido, teniéndose en general el nivel de ruido en las áreas de operación está entre 60 y 65 dBA como máximo y de intensidad variable en función de la etapa en la que se encuentre el personal expuesto.



Emisiones máximas a la atmósfera

Una estimación sobre las emisiones que se presentarán en el Proyecto resulta en las cantidades siguientes, no considerándose que puedan causar un impacto en el entorno donde se proyecta la obra.

Emisiones en el Proyecto (t/año)				
Contaminante	Motores de Vehículos y Camiones	Tránsito por caminos y Franja de Maniobras	Volteo y transferencia de materiales de Préstamo	Total
NO _x	26.96	-		26.96
CO	39.04	-	-	39.04
PM ₁₀	1.58	-	-	1.58
PST	26.96	194.48	1.84	223.28
SO ₂	3.53	-	-	3.53

Estimación de emisiones de contaminantes en t/año.

Residuos sólidos no peligrosos: La basura común generada por los trabajadores continuará disponiéndose al igual que la generada por el personal contratista en el relleno sanitario de la propia comunidad de Estación Frío, Ejido de Ignacio Zaragoza, Sombrerete.

Residuos de manejo especial: Para los residuos provenientes de llantas, papel, cartón, madera, plásticos, este tipo de residuos que serán generados durante la Etapa de Operación, serán clasificados y separados para ser almacenados en forma temporal para su posterior aprovechamiento o reciclaje.



Residuos peligrosos

Acumuladores inservibles: Los acumuladores inservibles desechados de los vehículos utilizados, se manejarán en áreas con piso de concreto y serán regresadas a los proveedores para su reconstrucción.

Aceites usados y sólidos contaminados con hidrocarburos: Los relativos a la presa de recuperación, se colectarán para disponerse a través del mismo almacén temporal que ya existe en la Unidad, de donde serán remitidos por transportistas autorizados a empresas que realizan el confinamiento y disposición final.

Aguas residuales

Las aguas residuales que se generen en la Etapa de Operación por razón de los servicios sanitarios del personal, serán manejadas y dispuestas por las instalaciones de la propia Unidad, donde se tienen instalaciones varias de baños y servicios de sanitarios que son utilizados por el personal de la empresa.

Etapa de Postoperación.

Con relación a los residuos y emisiones que se presenten en esta etapa una vez que se concluya con la operación y vida útil del proyecto y se entre en la fase de la postoperación hasta el abandono, se dará el manejo adecuado a los residuos que queden en el área. Por obligación la empresa contará con un Plan de Cierre integral para toda la unidad Minera.



Residuos sólidos no peligrosos, especiales y peligrosos.

Para la disposición de los residuos no peligrosos será en el sitio de disposición del relleno sanitario de la comunidad de Estación Frío, Ejido de Ignacio Zaragoza, Sombrerete. Para los de manejo especial o los de carácter peligroso se seguirán las buenas prácticas cumpliendo estrictamente con las disposiciones y términos que establece la normatividad existente, contando con la infraestructura e instalaciones de la Unidad Minera para su debido manejo y almacenamiento temporal hasta su disposición.



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

Residuos sólidos urbanos.- Se contará con centros de acopio por medio de tambos identificados, donde el personal dispondrá los volúmenes generados de acuerdo al concepto de los residuos que se estén emitiendo en cada una de las etapas del proyecto, recolectándose y enviándose al relleno sanitario, mientras que los que sean factibles de reciclaje serán dispuestos para su posterior envío dependiendo de sus características.

Residuos de manejo especial.- Se contará con patios en la Unidad para su almacenamiento temporal para proceder a su venta o reciclaje, de acuerdo a la normatividad señalada en el estado de Zacatecas.

Residuos peligrosos.- Se contará en la Unidad con un almacén temporal de residuos peligrosos y de ahí a través de transportistas y empresas autorizadas para el transporte y disposición final.



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



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

- I. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).
- II. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.
- III. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.
- IV. Normas Oficiales Mexicanas.
- V. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.
- VI. Bandos y reglamentos municipales.
- VII. Otros ordenamientos legales aplicables.



I. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales.

I.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POGET).

Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.

La formulación, aplicación y evaluación del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de



las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT *no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales*. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: Las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.00

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 31 de octubre de 2014), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud



sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: Clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas** (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que forman parte.



Las **áreas de atención prioritaria** de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las **áreas de aptitud sectorial** se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas



sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las **80 regiones ecológicas**, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.



Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

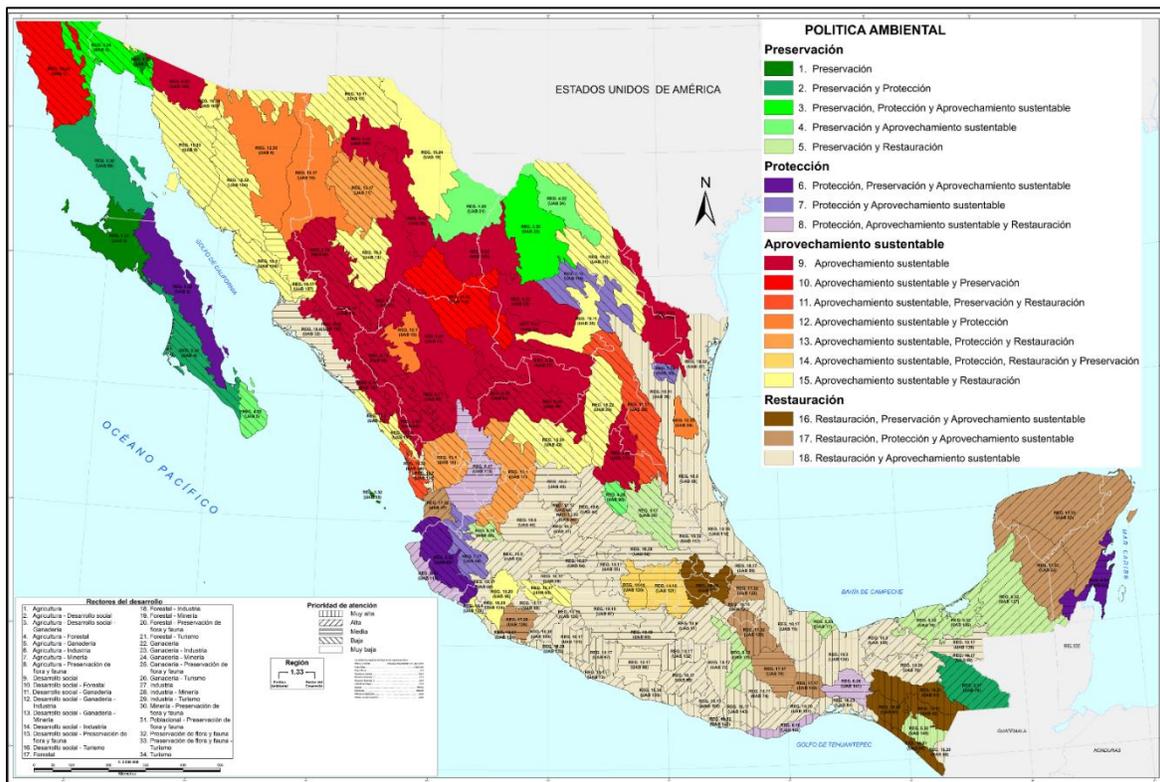


3. Ubicación del proyecto dentro de los Programas de Ordenamiento Ecológico.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el proyecto que nos ocupa se incluye en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Respecto al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, el proyecto se ubica en la Región Ecológica **9.22**, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica **41** denominada **"Sierras y Llanuras del Norte"**.

La Política Ambiental está definida como: *Aprovechamiento Sustentable*; tiene un nivel de atención prioritaria "Baja". El rector del desarrollo es *Ganadería*. Con un coadyuvante del desarrollo enfocado en: Agricultura - **Minería**; asociados del desarrollo de Forestal - Turismo (Tabla 1).



Programa de Ordenamiento Ecológico (POEGT)

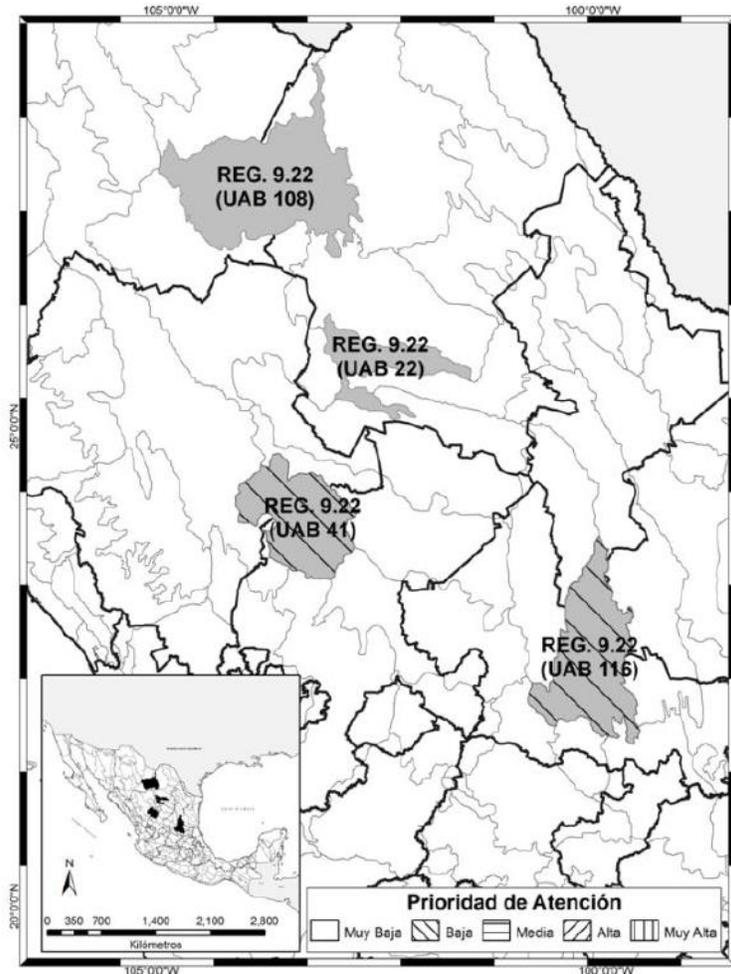
Fuete: SEMARNAT



Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
9.22	41	Sierras y llanuras del Norte	Ganadería	Agricultura Minería	Forestal y turismo	N/A	Aprovechamiento sustentable	Baja	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

Tabla 1. Información sobre los componentes del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, respecto del proyecto.

El estado actual del medio ambiente para la Unidad Ambiental Biofísica (UAB), de acuerdo al POEGT se describe a continuación:



Unidad Ambiental Biofísica
 Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico (POEGT)

Localización	Superficie en Km ²	Población Total	Población Indígena
Norte de Zacatecas	11,837.75 Km ²	208,219 habitantes	Sin presencia

Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 86. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. **Alta importancia de la actividad minera.** Alta importancia de la actividad ganadera.

Las estrategias sectoriales específicas para la UAB que nos ocupa, son las siguientes:

Estrategias UAB 41	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
B. Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales
C. Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D. Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.



<p>E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15. bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>C. Agua y Saneamiento</p>	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional</p>
<p>E. Desarrollo social</p>	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
<p>A. Marco Jurídico</p>	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
<p>B. Planeación del ordenamiento territorial</p>	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>



Las estrategias que la promovente acatará, respecto a la Unidad Ambiental Biofísica 41 denominada "Sierras y llanuras del Norte (de Zacatecas)", como parte del Proyecto son:

Estrategias		Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Acciones de la Promovente
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.			
A. Aprovechamiento sustentable	Estrategia 4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, para dar cumplimiento al marco legal ambiental y realizar el aprovechamiento sustentable del recurso natural disponible en la zona (mineral).
	Estrategia 5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se realizará actividades de aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
	Estrategia 6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No se realizará actividades hidroagrícolas, ni se tecnificara superficies agrícolas.
	Estrategia 7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se efectuó una remoción de vegetación si autorización, mismo que ya fue sancionado por PROFEPA, por lo que se elaborará un Estudio Técnico Justificativo para cumplir con las medidas ordenadas por la Procuraduría.
	Estrategia 8	Valoración de los servicios ambientales.	Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se está realizando una valoración de los impactos ambientales, que inciden directamente en los servicios ambientales de la zona, buscando minimizar dichos impactos a través de la implementación de medidas preventivas de mitigación y/o de compensación; específicamente para las etapas de operación y abandono.
C. Protección de los Recursos	Estrategia 12	Protección de los ecosistemas.	La promovente cuenta con personal encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones ambientales y proteger los ecosistemas circunvecinos.
	Estrategia 13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	De acuerdo a las actividades de la promovente no se utilizarán agroquímicos ni biofertilizantes.
D. Restauración	Estrategia 14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	En la etapa de abandono general de las actividades de la promovente, se considera un Plan de Restauración del Sitio, el cual incluye los ecosistemas forestales.
E. Aprovecha	Estrategia 15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no	La promovente, como parte de la innovación tecnológica de los procesos mineros, utilizará la mejor tecnología para el manejo y disposición de sus residuos mineros; buscando hacer mejores prácticas en el



		renovables.	aprovechamiento de los recursos naturales no renovables (mineral).
	Estrategia 15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La promovente dará cumplimiento al marco normativo ambiental que le aplique para que de esta forma se pueda fortalecer una minería sustentable. Como ya se expuso, la promovente cuenta con un equipo encargado del sector ambiental reportando el cumplimiento de sus obligaciones a la Autoridad Ambiental correspondiente.
	Estrategia 21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No se hará uso de hidrocarburos
	Estrategia 22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No se tienen previstas actividades de turismo.
	Estrategia 23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No se tienen previstas actividades de turismo.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
C. Agua y Saneamiento	Estrategia 28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto no se verá involucrado en actividades de la calidad del agua ni en la gestión del recurso hídrico.
	Estrategia 29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	El proyecto no se implicara en temas de agua.
E. Desarrollo social	Estrategia 36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Las actividades del proyecto no se involucran con actividades productivas del sector agroalimentario.
	Estrategia 37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Las actividades del proyecto no se involucran con la integración de mujeres indígenas y/o grupos vulnerables.



Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A, Marco Jurídico	Estrategia 42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La promovente mantiene en orden la posesión de las tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera, por lo cual no tiene conflictos rurales o ejidales.
C. Planeación del ordenamiento territorial	Estrategia 43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Las promovente mantiene en orden la posesión de tierras en las cuales tiene instala su Unida Minera; no se tiene conflictos rurales o ejidales. Adicionalmente es preciso señalar que existe un Plan de Ordenamiento Territorial.
	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.	La promovente mantiene en orden la posesión de las tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera; no se tienen conflictos rurales o ejidales. Existe un Plan de Ordenamiento Territorial.

Con base en la tabla anterior, la promovente define su postura respecto a las estrategias señaladas en el instrumento jurídico vinculante **“Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio”**.

Finalmente, es importante destacar que los criterios señalados por el ordenamiento ecológico territorial general, serán integrados a las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

I.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE ZACATECAS.

Actualmente el Estado de Zacatecas NO cuenta con un Decreto para el Programa de Ordenamiento Ecológico de su territorio.



II. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

II.1 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Zacatecas 2017-2021 (PED)

Contiene cuatro ejes: Seguridad Humana, Competitividad y Prosperidad, Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

El Plan Estatal de Desarrollo es un proyecto estratégico y con visión de largo plazo, hecho con el firme propósito de que se alcance el consenso colectivo, para proponer iniciativas de ley que mejoren la gestión pública, con un gobierno abierto, de resultados y con un sistema estatal anticorrupción. En suma, con el presente documento se busca responder puntualmente a las demandas planteadas por los ciudadanos.

La elaboración del Plan Estatal de Desarrollo constituye una importante oportunidad para plasmar en un documento político las aspiraciones que la sociedad ha manifestado en diferentes espacios y traducirlas en políticas públicas que garanticen su concreción en el quehacer institucional. Para su elaboración, se consideraron los principios legales disponibles, así como las diferentes propuestas captadas en el pasado proceso político que se tradujeron en contratos sociales.

Los enfoques transversales en el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 tienen como finalidad que la gestión gubernamental sea acorde al conjunto de políticas, planes, programas y acciones que garanticen el acceso y ejercicio de todos los derechos constitucionales. Estos son aspectos indispensables para el desarrollo del estado de Zacatecas que implican, además, fortalecer el estado de derecho, garantizar los derechos humanos, asumir los Objetivos de Desarrollo Sostenible suscritos por el gobierno mexicano ante la ONU y, observar que la acción gubernamental se ejecute bajo un enfoque de género, para disminuir las desigualdades entre mujeres y hombres.

Ejes Estratégicos.

Eje Estratégico 1. Gobierno Abierto y de Resultados

Objetivo General.



Construir un Gobierno Abierto y de Resultados basado en los principios de honestidad, cooperación, complementariedad y corresponsabilidad con los actores públicos, privados y sociedad civil, para fortalecer el esquema de gobernanza, como un modelo de promoción del desarrollo de las y los zacatecanos.

Metas.

Línea Estratégica	Meta
1.1 Democracia y participación ciudadana	Lograr que el 50% de integrantes de los órganos de participación social para la definición de política pública, sean mujeres
	Incrementar la participación ciudadana en los procesos electorales para alcanzar la media nacional
	Actualizar anualmente la agenda de participación con las organizaciones de la sociedad civil.
	Mantener actualizado el 100% del Marco Jurídico Estatal.
	Compilar el Marco Jurídico Municipal del Estado
	Garantizar la disponibilidad de las publicaciones en el Periódico Oficial en la misma fecha de su publicación, tanto en medios impresos como electrónicos.
1.2 Gestión pública basada en resultados	Crear y operar el Sistema Estatal de Inversión Pública
	Crear el Sistema Estatal de Evaluación
	Instalar el Centro Estatal de Información Estadística y Geográfica
	Incrementar la recaudación de ingresos de fuentes locales a un 7% a través de una reforma fiscal integral y la modernización y sistematización del sistema de ingresos
	Implementar el Presupuesto Basado en Resultados, logrando estar en el rango de alto cumplimiento (70-100%) en el Índice General de Avance en PbR-SED en las Entidades Federativas
	Lograr una calificación de 100% en el Índice de Información Presupuestal Estatal
	Incrementar en un 55% el número de servidores públicos de la Administración Pública Estatal, certificados en competencias laborales y digitales
	Incrementar en un 50% el número de acreditaciones en materia de capacitación de servidores públicos de la Administración Pública Estatal.
	Alcanzar el 100% de participación y cumplimiento en el proceso de Evaluación del Desempeño de los servidores públicos de confianza
	Incorporar la perspectiva de género en el 80% de los programas gubernamentales
1540 Proveedores de bienes y 1368 prestadores de servicio zacatecanos, adjudicados a través del procedimiento de compra directa al 2021	
1.3 Gobernanza electrónica	Transparentar el 100 % de las licitaciones públicas a través del uso de medios electrónicos y redes sociales
	Incrementar en un 50% del catálogo de servicios electrónicos de Gobierno del Estado
1.4 Transparencia y rendición de cuentas	Mantener la calificación de 100 en la evaluación a los portales de transparencia del Poder Ejecutivo
	Consolidar la implementación de los principios de datos abiertos, máxima publicidad y transparencia proactiva, en el 100% de los portales de Gobierno del Estado



	Consolidar la implementación de un esquema de participación y colaboración ciudadana para la implementación del Gobierno Abierto
1.5 Combate a la corrupción	Instaurar el Sistema Estatal Anticorrupción Crear el Sistema Integral de Gestión Pública, que unifique los sistemas de planeación, programación, presupuestación, ejecución y evaluación del gasto público
1.6 Fortalecimiento municipal	Instalar los COPLADER en 8 regiones del Estado Incorporar a más del 50% de los municipios, a la Agenda para el Desarrollo Municipal
1.7 Colaboración internacional	Celebrar 5 convenios con organismos multilaterales de la ONU para fortalecer las capacidades institucionales del Gobierno del Estado y las OSC

Eje Estratégico 2. Seguridad Humana

Objetivo general.

Promover medidas centradas en las personas, amplias, específicas para cada contexto y orientadas a la prevención, con el fin de reducir la probabilidad de conflictos, contribuir a superar los obstáculos al desarrollo y promover los derechos humanos para todos.

Metas

Línea Estratégica	Meta
2.1 Derechos Humanos	Lograr al 2021 que el 100% de los programas estatales se integren con enfoque de Derechos Humanos y Equidad de Género.
	Implementar un Programa de Difusión Estatal en Derechos Humanos.
	Atender a 328,250 jóvenes en pláticas, talleres y cursos en diferentes escuelas del estado
	Actualizar anualmente la agenda de la participación política para promover la igualdad de género.
	Incorporar al 2021, el enfoque de derechos humanos de niñas, niños y adolescentes en el 100% de los programas estatales y municipales que atienden este sector de la población
	Aprobar y pagar de manera puntual el 100% de las pensiones y jubilaciones que se soliciten por parte de los derechohabientes y sus familiares beneficiarios.
	Garantizar el derecho a la identidad de todos los zacatecanos
2.2 Pobreza y desigualdad	625,500 personas recibirán desayunos fríos y calientes al final del quinquenio
	Disminuir a 43% el porcentaje de pobreza en el Estado.
	Disminuir a 4% el porcentaje de pobreza extrema en el Estado.
	Entregar 1'400,000 apoyos escolares.
	Otorgar 30 mil estímulos escolares a estudiantes de escasos recursos
	Cubrir el 70% de la población en pobreza extrema con carencia por acceso a la alimentación a través de la instalación de huertos familiares para el autoconsumo de las familias.
	Construcción y equipamiento o rehabilitación de 120 comedores comunitarios



	<p>Construcción y adecuación de 47 centros de desarrollo humano en el estado</p> <p>Ubicar a la entidad por encima del promedio nacional en el índice de monitoreo y evaluación según entidad federativa del CONEVAL</p> <p>Contribuir a la economía familiar de los grupos vulnerables, mediante la capacitación de diferentes oficios a 16,950 personas durante este quinquenio.</p> <p>Otorgar 15,000 créditos para proyectos productivos.</p>
2.3 Cohesión social	<p>Reducir las brechas de marginación de los municipios que se encuentran por debajo de la media estatal</p> <p>Operar 58 centros de desarrollo humano.</p>
2.4 Salud y bienestar	<p>Brindar los primeros auxilios asistenciales en salud a 268,000 personas al final del quinquenio</p> <p>Incrementar el número de camas por cada mil habitantes a 0.8 lo que nos posicionaría arriba de la media nacional</p> <p>Mantener por debajo de la media nacional, la razón de mortalidad materna en la entidad</p> <p>Disminuir los nacimientos atendidos en un año por cesárea; manteniéndose por debajo de la media nacional, este indicador que valora de manera indirecta la calidad de la atención ginecoobstétrica.</p> <p>Incrementar el porcentaje de vacunación en el sector logrando una cobertura del 100%</p> <p>Incrementar el porcentaje por encima de la media nacional de muestras verificadas de agua potable, buscando como mínimo un cumplimiento del 93%.</p>
2.5 Seguridad Pública	<p>Certificar en cinco años a 375 policías, para alcanzar la meta de 1,000 policías certificados.</p> <p>Instalación de 230 puntos de cámaras de vigilancia en el Estado.</p> <p>Instalar 58 consejos ciudadanos de seguridad pública</p>
2.6 Acceso a la Justicia para Todos	<p>Del total de denuncias registradas en los módulos de atención temprana de la PGJEZ en el año, canalizar el 80% a medios alternativos de justicia.</p> <p>Desahogar el 70% anual los dictámenes periciales solicitados por los agentes del ministerio público</p> <p>Atender a 35,000 personas con asesoría jurídica</p> <p>Promover que el 60% de los casos presentados por mujeres se resuelvan por sentencias sustentadas en instrumentos de derechos humanos de las mujeres</p>
2.7 Igualdad sustantiva entre mujeres y hombres	<p>Implementar el modelo de igualdad en el 100% de las dependencias.</p> <p>Elaborar y difundir el programa estatal para prevenir, atender, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres.</p> <p>Impulsar que el 40% de los espacios de toma de decisiones sean ocupados por mujeres.</p>
2.8 Oportunidades para las y los jóvenes	<p>Elaborar y operar el Programa Estatal de la Juventud.</p> <p>Atender de manera integral al 20% de la población de jóvenes de 12 a 29 años de edad con diferentes programas institucionales.</p>
2.9 Gobierno promotor de la inclusión de las personas con discapacidad	<p>Identificar y atender el 60% de las personas con discapacidad registradas en el Censo de Población y Vivienda 2010</p> <p>Lograr que el 50% de las páginas oficiales de Gobierno del Estado cuenten con formato accesible para personas con discapacidad</p> <p>Conseguir que el 30% de las instalaciones del Gobierno del Estado cuenten con intérpretes de lenguaje de seña mexicana</p>



	Lograr que el 70% de las instalaciones ocupadas por instancias de Gobierno del Estado sean completamente accesibles a personas con discapacidad.
	Instalar y remodelar 12 unidades básicas de rehabilitación física en el Estado
	Atender un total de 1'100,000 personas con terapias físicas y rehabilitación
2.10 Vinculación con las y los zacatecanos radicados en otras latitudes	Fortalecer la cohesión de zacatecanos migrantes en otras latitudes, incrementando un 40% los programas dirigidos a ellos.
	Realizar 3 talleres anuales de difusión de derechos humanos de los migrantes en 3 sedes de federaciones de clubes.
	Incrementar a más del 50% la atención a los zacatecanos repatriados en los programas de migrantes.
	Elaborar el programa estatal emergente para apoyar a migrantes repatriados y de retorno
2.11 Cultura física y deporte	Mejorar en 6 posiciones en el medallero general de la Olimpiada Nacional
	Alcanzar un nivel de eficiencia de 20 puntos en la participación de los deportistas zacatecanos en los eventos deportivos oficiales.
	Aumentar en un 100% la cantidad de deportistas que conforman la reserva estatal del deporte
	Incrementar en un 148% el número de personas que participan de manera regular en los programas del deporte social implementados por el estado
	Instalar y operar 120 centros deportivos en diversos municipios de la entidad, cumpliendo con las normas de atención y funcionamiento establecidas
	Mantener un promedio de utilización del 95% de la capacidad de las instalaciones deportivas estatales
	Incrementar en un 46% la cantidad de personas que utilizan las instalaciones deportivas estatales para fines de activación física regular y práctica deportiva sistemática.

Eje Estratégico 3. Competitividad y Prosperidad

Objetivo General.

Hacer de Zacatecas un estado próspero, con mayor calidad de vida y un crecimiento económico equilibrado, sostenido e incluyente a través de una educación de calidad y la formación de habilidades laborales óptimas que permitan elevar los niveles de competitividad incentivando la innovación, el talento y la creatividad en los sectores económicos tradicionales y emergentes.

Metas.

Línea Estratégica	Meta
3.1 Educación de Calidad	Reducir a menos de 3% la deserción escolar primaria
	Disminuir la deserción escolar secundaria al 5.3%
	Disminuir el porcentaje de reprobación secundaria por debajo de la media nacional actual.
	Incrementar el grado promedio de escolaridad a 8.62 en la población escolar en edad de cursar el nivel académico



	Aumentar 3.2% la construcción y rehabilitación de la infraestructura educativa
	Disminuir la deserción escolar en la educación media superior al 14.46%
	Aumentar a 58.29 la eficiencia terminal en la educación media superior.
	Reducir el analfabetismo para alcanzar un índice de 3 puntos.
	Reducir a 10.9 el índice de rezago educativo en el nivel primaria y a 14.8 en secundaria.
3.2 Innovación Ciencia y Tecnología	Concluir la urbanización del Parque de Ciencia y Tecnología de Zacatecas.
	Otorgar al menos 6,000 becas para la formación de recursos humanos en el ámbito científico, técnico y de innovación.
	Impulsar la creación de al menos 15 Centros públicos y privados de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Parque de Ciencia y Tecnología en Zacatecas.
	Acercar la divulgación científica y tecnológica mediante jornadas de ciencia en los 58 municipios del estado, impactando a más de 200 comunidades.
3.3 Inversión Local, nacional y extranjera	Lograr un crecimiento en Inversión Extranjera Directa de 6% anua
	Alcanzar un crecimiento del 5% acumulado en el número de empresas exportadoras.
	Disminuir el número de días para abrir un negocio, de 26 a 20 días
3.4 Empleo	Generar 40 mil empleos
	Establecer un Sistema de Planeación, Seguimiento y Evaluación para impulsar la competitividad, la atracción de inversiones y la generación de empleos en el Estado.
	5,700 alumnos capacitados a través del Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Zacatecas.
	Dotar de maquinaria y equipo a 1,000 proyectos de inversión productiva
3.5 Infraestructura y equipamiento	Gestionar la conclusión de la carretera a 4 carriles Jalpa-Calvillo.
	Gestionar la ampliación de la carretera Jerez-Tlaltenango-Guadalajara
	Ampliar a 4 carriles la carretera Osiris-Cosío
	Modernizar la carretera Fresnillo –Valparaíso
	Libramiento ferroviario zona metropolitana.
	Desarrollo de infraestructura de gas natural para dar servicio a Fresnillo.
	Desarrollo de Infraestructura para realizar despachos de importación y exportación de mercancías en la entidad.
	Urbanizar el Parque Industrial Aeropuerto, segunda etapa
	Iniciar el Parque Agroindustrial Fresnillo
3.6 Productividad en el sector agropecuario	Incrementar en 15% la producción de las y los productores agropecuarios para generar mayor rentabilidad.
	Reconvertir 200 mil hectáreas a sistemas sustentables
	Realizar 12,350 acciones para el mejoramiento genético de la producción pecuaria
	Mejoramiento de cobertura vegetal en 500,000 hectáreas.
	Instalar una sala de subasta ganadera
	Obtener la acreditación zoonosanitaria de los municipios de Villa Hidalgo, Villa González, Villa García, Pinos, Noria de Ángeles, Pánfilo Natera
	Formación de 2 Agroclúster ganaderos.
	Construcción de 1 Rastros TIF

	Construcción de 3 Presas El Tilano, Uña de Gato y Canal de Botas Achoquén
	Modernizar 600 equipos de bombeo.
3.7 Productividad en los sectores industrial y de servicios	Incrementar el 2.5% anual en el valor agregado en las MIP y MES (del Censo 2014 al Censo a 2019) a través del encadenamiento
	Colocar 1,750 créditos del Fondo Plata Zacatecas con un monto global de 700 millones de pesos.
3.8 Minería sostenible	Incrementar el 10% anual el volumen de la producción en la pequeña y mediana minería
3.9 Turismo	Desarrollar 75 nuevos productos turísticos
	Incrementar a 3'301,640 la llegada de turistas al centro turístico Zacatecas-Guadalupe
	Realizar 165 Congresos Magnos.
3.10 Cultura y economía creativa	Incrementar el 30% en asistencia a museos y espacios cultural es para llegar al 2021 un millón de visitantes.
	Incrementar un 30% los eventos artísticos culturales para llegar al 2021 a 6 mil quinientos eventos.
	Incrementar un 25% los estímulos a creadores zacatecanos para llegar al 2021 a 900 estímulos entregados.
	Incrementar 28% los talleres de formación e iniciación artística, capacitación y profesionalización para llegar al 2021 a 1,000 talleres
	Impulsar la declaratoria de 7 monumentos y 3 de inmuebles como monumentos
	Elaborar los planes parciales de 3 zonas típicas y una zona de monumentos
	Realizar el inventario o catalogación de los inmuebles públicos y privados en 5 centros históricos y una zona de monumentos.

Eje Estratégico 4. Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Objetivo General.

Generar las condiciones de equilibrio entre las necesidades de desarrollo de una población en crecimiento y su impacto inherente al medio ambiente y el territorio, logrando la sostenibilidad de los recursos naturales y que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Metas.

Línea Estratégica	Meta
4.1. Recursos Naturales	Ampliar y consolidar la atención y cuidado del 100% de las áreas naturales protegidas en el Estado. Asimismo buscar que el total de las áreas naturales protegidas de la entidad cuenten con un programa integral de manejo para su protección y desarrollo
	Promover a nivel municipal y regional la reglamentación necesaria para proteger a los recursos naturales, en aquellas zonas donde se encuentren actividades mineras e industriales con altos índices de riesgo al medio ambiente.
	Crear el programa de ordenamiento Ecológico el cual dará cobertura al 100% del territorio Estatal



	Creación de la Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente.
4.2 Agua	Construir la Presa de almacenamiento Milpillitas y ducto de distribución de agua para el corredor Fresnillo-Zacatecas-Guadalupe.
	Rehabilitación integral de infraestructura hidráulica, en zonas de la jurisdicción en las cuales las redes se encuentran obsoletas.
	Rehabilitación y equipamiento de fuentes de abastecimiento de la JIAPAZ
	Rehabilitación y equipamiento de fuentes de abastecimiento de la JIAPAZ
	Reutilizar el 100% del agua tratada de las plantas operadas por JIAPAZ
	Instalación de 75,000 micro medidores
	Incrementar al 94.5% la cobertura en alcantarillado en el estado.
	Incrementar al 98% la cobertura de agua potable en el estado
	Reactivar al 100% de las plantas tratadoras de agua existentes
	Incrementar al 78% la cobertura de saneamiento de agua tratada
4.3 Cambio Climático	Elaborar el Programa Estatal de Cambio Climático
	Creación del sistema para la generación de inventarios y monitoreo de residuos y elementos contaminantes existentes en el Estado
4.4 Energías renovables	Implementación y/o consolidación de Proyectos de Biodigestores en el Estado
	Realizar un programa piloto de utilización de energías renovables para el abastecimiento de agua en los municipios
4.5 Manejo de residuos	Dotar de contenedores especiales, para la recolección y separación de residuos a la Zona Metropolitana y en el 40% de las cabeceras municipales urbanas del Estado.
	Construcción de 3 Plantas de Separación de Basura Regionales.
	Construcción de 7 rellenos sanitarios municipales e intermunicipales en la entidad
4.6 Riesgos, vulnerabilidad y prevención de desastres	Fortalecer la Base Regional de Protección Civil.
	Elaboración de los Atlas Estatal de Riesgos Antropogénicos (Químico-Tecnológicos, Sanitario-Ecológicos y Sociorganizacionales)
	Diseñar y poner en operación 7 protocolos de actuación de protección civil
4.7 Desarrollo territorial y urbano	Crear la Secretaría de Desarrollo Urbano, Vivienda y Ordenamiento Territorial.
	Actualizar el 100% de los programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano municipales.
	Incrementar los espacios públicos en zonas vulnerables.
4.8 Vivienda digna y sustentable	Otorgar 15,500 escrituras en el programa de regularización de asentamientos irregulares
	Implementar la dotación de 10,000 acciones de vivienda social.
	Conformar un banco de 100 hectáreas de reservas urbanas para vivienda.
4.9 Movilidad	Realizar 752,500 acciones en los programas de mejoramiento de vivienda, autoconstrucción y recamaras adicionales.
	Reestructurar el Sistema de Transporte Urbano



II.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

No existe un plan o programa de desarrollo urbano del municipio de Sombrerete, sin embargo, se cuenta con un **Plan de Desarrollo Municipal 2013 – 2016**¹.

Dicho Plan de Desarrollo Municipal contempla el apartado de Medio Ambiente y Urbanismo, el cual contempla las siguientes líneas de acción:

Línea de acción uno: Armonización de los factores, demografía, desarrollo comunitario, desarrollo humano y manejo de los recursos naturales y educación, cultura y valores medioambientales;

Línea de acción dos: Gestionar un sistema de valores entre la sociedad civil, las organizaciones sectoriales de la economía local y los organismos no gubernamentales para que la población asuma el compromiso de no sembrar plantas exóticas; no adquirir animales exóticos para tenerlos como mascotas; no adquirir animales silvestres para tenerlos como mascotas; no adquirir animales o parte de animales para utilizarlos como medicina, adorno o amuleto; no adquirir prendas de vestir (calzado, abrigos, cinturones, etc.) confeccionados con pieles de animales silvestres.

Línea de intervención tres: Promover a nivel comunitario, en círculos familiares y sociales, participar en la reforestación de áreas cercanas utilizando especies y plantas de la región; rechazar muebles y todo tipo de artículos de madera no certificada; denunciar ante la autoridad correspondiente (PROFEPA) el comercio ilegal de aves, reptiles, peces y mamíferos.

Línea de acción cuatro: promover una cultura de respeto a la naturaleza, luchando contra los incendios, evitamos la deforestación, evitamos el sobre pastoreo, las talas abusivas y la destrucción de la vegetación nativa;

Línea de acción cinco: Gestionar con los actores de los sistemas de producción agropecuaria dentro del municipio, la apropiación de capacidades para que incorporen prácticas productivas adecuadas, cultivando en curvas de nivel, permitiendo cubiertas vegetales en las parcelas para que disminuyan el impacto de las gotas de lluvia, estableciendo cortinas rompe vientos y no alterando los cursos y caudales de los ríos.

¹ http://www.sombrerete.gob.mx/index.php?action=categoria_ver&categoria_id=5



Línea de acción seis: Gestionar entre los sectores social y productivo no realizar obras o acciones que generen grandes cambios en el ciclo hidrológico natural. No emitiendo sustancias que puedan alterar el clima para evitar el aumento de las sequías y las lluvias torrenciales.

Línea de acción siete: Gestionar ante los sectores sociales y económicos, el desarrollo de capacidades para clasificar los residuos sólidos en todos los ámbitos de la actividad social y económica. En el hogar, en la vía pública, en el centro escolar, en el centro de trabajo.

Línea de acción ocho: Gestionar ante los organismos empresariales y de la sociedad civil el uso de energías alternativas y a nivel comunitario impulsar el desarrollo urbano y rural comprometidos con la preservación del medio ambiente; renovación y modernización de los sistemas de transporte público; Modernización de maquinaria y equipo industrial para disminuir y regular las emisiones contaminantes; gestión del desarrollo de capacidades para mejorar las prácticas agrícolas.

Línea de acción nueve: Promover la participación de la sociedad y sus organizaciones en la construcción de un mejor futuro, reconociendo que las fuentes tradicionales de energía como el carbón, el petróleo, gas natural, las hidroeléctricas y la energía nuclear, tienen que ser administradas conforme avance la ciencia y la tecnología así como el sistema de valores, para hacer uso alternativo de fuentes de energía solar, energía geotérmica, energía a partir de biomasa, energía a partir del hidrógeno, energía eólica y energía a partir de desechos sólidos municipales e industriales.

Línea de acción diez: Promover la participación de la sociedad y sus organizaciones en la construcción de un mejor futuro, interviniendo de manera anticipada en actividades para la forestación de espacios en la comunidad, en la escuela, en la casa y en espacios públicos, considerando que en nuestros días se cortan 10 veces más árboles que los que se pueden plantar en el mismo período y los bosques están reduciéndose y desapareciendo en toda la esfera terrestre.

Cabe señalar que dichas líneas de acción son obligación del municipio de Sombrerete, como parte de sus políticas públicas, por lo que la promotora sólo participará de las acciones que pueda implementar con el personal que labore en su empresa y apoyará las acciones determinadas en materia ambiental, en el Ejido Ignacio Zaragoza.



Por otra parte, se cuenta con un **Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenación del Territorio del Estado de Zacatecas 2014-2030**

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas (PEDU y OTZ), tiene como finalidad establecer las disposiciones y lineamientos para avanzar en la distribución equilibrada de la población y de las actividades económicas en la entidad, conforme al Sistema Estatal de Centros de Población. De esta manera, tiene como objetivos específicos atender las disposiciones en materia de desarrollo urbano establecidas tanto en la normatividad federal, como en la estatal, en particular en el Código Urbano del Estado de Zacatecas.

Éstas permitirán establecer las bases de gestión para la elaboración, seguimiento, aplicación y evaluación del presente programa, así como la concurrencia entre el Estado y los municipios, y el análisis de la situación actual del sistema de centros de población, como insumos de una posterior definición de estrategias y mecanismos de gestión y coordinación interinstitucional.



II.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO DEL CENTRO DE POBLACIÓN

Se cuenta con un **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Sombrerete**²; este programa tiene como finalidad ordenar y planear el emplazamiento de usos y destinos dentro del centro de población de Sombrerete, constituye la actualización al Programa vigente, que busca establecer siempre con apego a la legislación aplicable las bases para la programación de acciones y obras que en materia de desarrollo urbano habrán de realizarse; todo esto con el propósito de mejorar la calidad de vida de la sociedad que radica en el área de estudio.

Su integración se da por cuatro niveles: Antecedentes, en que se hace una descripción del actual estado de la localidad; Normativo, que contiene los objetivos a alcanzar; Estrategia, donde se definen las acciones cuya realización permitirá la consecución de los objetivos planteados en el nivel Normativo; y Programático y de Corresponsabilidad, en que se orienta la participación de los sectores público y privado en la ejecución de las acciones definidas en el nivel Estratégico. Consta además de un plano anexo denominado Carta Urbana en el que se representa gráficamente las principales características del crecimiento territorial previsto de la conurbación.

El periodo de planeación de este documento abarca 24 años a partir de su publicación, considerando que su elaboración inicia en el presente año dicho periodo culmina en el 2040; año en el cual se prevé que la expansión urbana de la ciudad capital rebasará el límite del área de estudio. Para efectos de programación de dicho periodo, éste ha sido dividido en tres plazos, a saber, corto plazo que termina en el año 2020 mediano plazo que termina en el año 2030, largo plazo que termina en el año 2040.

Es importante señalar que, dada la índole técnico-jurídica de este documento, una vez que se haya cumplido con el procedimiento legal que indica el Código Urbano del Estado, la observancia de lo en él estipulado será obligatoria tanto para el sector público como para los particulares.

Es preciso señalar que el proyecto se encuentra fuera del centro de población de Sombrerete, en el Ejido Ignacio Zaragoza, dentro de la comunidad Estación Frío, por lo que no es aplicable este Programa de Desarrollo Urbano al proyecto.

² <http://www.sombrerete.gob.mx/archivos/1496413179.pdf>



III. PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

Actualmente no se tienen registrados programas de recuperación y/o restablecimiento de las zonas de restauración ecológica en la zona del proyecto o en sus áreas aledañas, las cuales se pudieran ver afectadas por las actividades propias de la promovente.



IV. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

En el Título Primero, Capítulo I sobre Normas Preliminares, Artículo I Fracción VIII de la presente Ley, se señala que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En el Capítulo II, se establece la distribución de competencias y coordinación, refiriendo en el Artículo 6 que las atribuciones que la Ley otorga a la Federación serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustarán su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

Una de las disposiciones que revisten importancia en la LGEEPA, se consagra en el TITULO PRIMERO de Disposiciones Generales, encontrándose en el CAPÍTULO IV sobre Instrumentos de la Política Ambiental en la SECCION V, un apartado relevante sobre la Evaluación del Impacto Ambiental, refiriendo el Artículo 28 lo siguiente: *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*



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

En el TÍTULO CUARTO sobre Protección al Ambiente, en su CAPÍTULO I de Disposiciones Generales, la Ley establece en el Artículo 110, que para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

- I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y
- II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

En el mismo TÍTULO CUARTO, CAPÍTULO II de la LGEEPA sobre la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, se menciona en el Artículo 113, que *"No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente"*, y en el título de Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos, en el Artículo 121, cita *"No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población"*. Mientras que en el Artículo 123 del mismo título se refiere a *"todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas"*.



Por lo tanto y en este sentido, es preciso señalar que la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, es la Ley ambiental de mayor jerarquía jurídica, por lo que el vínculo de esta Ley con el Proyecto es tácita y queda establecida por la obligatoriedad de someter a evaluación en Materia de Impacto Ambiental las obras y actividades descritas en el presente documento.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (RLGEEPA-MEIA).

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental previsto en este ordenamiento.

Adicionalmente, en el Capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, estableciendo en el Artículo 5, los tipos de obra que requieren de Manifestaciones de Impacto Ambiental.

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

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco



por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

En el Capítulo III, del Reglamento que nos ocupa, se trata del procedimiento para la Evaluación, y en su Artículo 9, establece: "Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización".

Además, en el mismo Reglamento, en el Artículo 17, cita que "el promoverte deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando la documentación a que se refiere el mismo Artículo".

Vinculación con la LGEEPA y EL RLGEEPA-MEIA.

Así pues, de las consideraciones de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se puede concluir que para el pretendido Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, la vinculación se condicionada a:

Primero.- La promoverte cumplirá con las disposiciones de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental debido a que el Proyecto es referido a actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Segundo.- Para fines de obtener la Autorización correspondiente para realizar el Proyecto, la Promovente hará la solicitud ante la SEMARNAT de acuerdo a lo que se estipula la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en su Artículo 28, Fracciones III y VII así como el Reglamento de La Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su Artículo V, Inciso O, Fracción II.

Tercero.- De la misma forma establecerá las medidas necesarias para la prevención de la contaminación del agua, suelo y sus recursos.



Cuarto.- En cuanto a los preceptos de la LGEEPA, hará uso de la infraestructura disponible en los poblados en cuanto a agua y residuos sólidos, estableciendo el acopio y control en los sitios de las obras.

Quinto.- Referente a residuos, agua o emisiones a la atmósfera, la promovente dará también cumplimiento a los ordenamientos establecidos, destacando que en el Proyecto se generarán este tipo de residuos y emisiones en cantidades dentro de los límites máximos permisibles.

Sexto.- En cuanto a las actividades mineras, se confieren al usuario del lote minero una serie de derechos y obligaciones, en materia de usos de suelo y aprovechamiento del agua referidas en el Artículo 19 de la Ley Minera (Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014). Dichas observaciones jurídicas mineras en materia de protección ambiental son llevadas a cabo actualmente y serán aplicables durante las diferentes etapas de **Operación y Postoperación del Proyecto.**

Vinculación con Disposiciones Varias de la LGEEPA.

Sobre la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

La LGEEPA, en su artículo 111 BIS, señala que la industria metalúrgica es de jurisdicción federal en materia de fuentes fijas, así mismo establece que para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas se requiere autorización de la Secretaría.

En este mismo orden de ideas, vale la pena aclarar que sí bien la actividad minera está agrupada dentro del sector metalúrgico, en el caso del Proyecto que nos ocupa, este precepto no se vincula a una emisión al medio ambiente, ya que no son emisiones conducidas provenientes de una fuente fija de jurisdicción federal. Sin embargo, En el artículo 113 de la LGEEPA se establece que, en todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de la Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría. De igual manera en el artículo 16 y 17 del **Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de Contaminación a la Atmósfera** se establece que las emisiones no deberán exceder los



límites establecidos en las normas oficiales mexicanas, así como la obligatoriedad de medirlas y reportarlas a la Secretaría.

Vinculación con el Proyecto

En la operación y abandono del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la generación de emisiones a la atmósfera será mínima.

Sobre Residuos Peligrosos

De conformidad con lo establecido en el artículo 151 de la LGEEPA, el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, corresponde a quien los genera, en el artículo 151 BIS, establece que se requiere autorización previa de la Secretaría cuando:

- I. La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reúso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;
- II. La instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando éste tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y
- III. La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reúso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.

Vinculación con el Proyecto

En este sentido, todo residuo generado con estas características de peligrosidad será dispuesto y controlado mediante los procedimientos que la Unidad Minera implementará, la cual adecuará las instalaciones y llevará a cabo de manera rutinaria este tipo de controles, remitiendo sus residuos peligrosos a un Almacén Temporal; de ahí por medio de transportes autorizados por la Secretaría, se



enviarán en recipientes adecuados, periódicamente, a una empresa acreditada para su disposición final, siguiendo controles por bitácora y manifiestos que son informados debidamente en la Cédula de Operación Anual que reporta la empresa a la Secretaría.

Así mismo existe la vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), misma que establece entre otros, el manejo que se deberá dar a los residuos peligrosos y a los residuos mineros. En el Artículo 17, establece que los residuos provenientes de la industria minero-metalúrgica provenientes del minado y tratamientos tales como jales, residuos de patios de lixiviación abandonados, así como los provenientes de la fundición y refinación primarias de metales por los métodos pirometalúrgicos o hidrometalúrgicos, son de regulación y competencia federal.

Sobre el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

De conformidad a lo establecido en Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, en el Capítulo II, referente al procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental, en el artículo 9 se señala: *Se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia federal, los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, así como aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.*

De este ordenamiento se desprende que el Proyecto que nos ocupa debe informar a la Secretaría, las emisiones y transferencia de contaminantes generados por sus actividades industriales, debido a las características de operación, además de considerar la cantidad y tipo de contaminantes que pueden generarse, por lo tanto, éste Proyecto se considera como establecimiento sujeto a reporte de competencia federal.



Vinculación con el Proyecto

Se llevará a cabo un control asociado a las operaciones del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas y se elaborará una Cédula de Operación Anual (COA), en caso de que se auto-categorice como gran generador de residuos peligrosos, como instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, información que será empleada para la actualización del registro de la base de datos que para los efectos dispone la autoridad competente.

Sobre Disposiciones de la LGEEPA en materia de Ruido

De conformidad a lo dispuesto en el artículo 155 de la LGEEPA, se establece la prohibición de las emisiones de ruido que rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, así como la obligatoriedad de llevar a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación con el Proyecto

En este mismo orden de ideas, es preciso señalar que en la operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, no se rebasarán los límites máximos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas y establecerá medidas de prevención, mitigación y corrección.



LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS) Y SU REGLAMENTO.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Ciudad de México y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación con el Proyecto

Respecto al Proyecto *"Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*, se ejecutó un cambio de uso de suelo en terrenos forestales sin contar con la autorización correspondiente, por lo que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, instauró el procedimiento administrativo mediante expediente No. PFFPA/38.3/2C.27.2/000-21, en donde emitió la Resolución Administrativa No. 006/RN-FO/2021 de fecha 5 de marzo de 2021.

De dicha resolución Administrativa se desprende el Considerando IX, en la cual se ordena a la empresa SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., que deberá llevar a cabo las siguientes medidas correctivas:

MEDIDA CORRECTIVA: 1.- Presentar ante la Procuraduría Federal de protección al Ambiente Delegación Zacatecas, la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal, para los terrenos del Ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, en específico para el polígono señalado en la Medida de Seguridad ordenada.



LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS) Y SU REGLAMENTO.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio de 2000, tiene como objetivo establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se especifica que *“El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo”*.

En el título VI, “Conservación de la vida silvestre”, capítulo I, “Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación”, en el artículo 58 se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como.- En peligro de extinción: aquellas cuyas áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente lo que pone en riesgo su viabilidad biológica en su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas: aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Sujetas a protección especial: aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, lo que determina la necesidad de propiciar la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Vinculación con el Proyecto

Respecto al Proyecto “Presa y bomba de recuperación”, en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, es importante destacar que el sitio esta impactado y que los índices de



diversidad de especies de flora y fauna son poco representativos, sin embargo, se prevé tomar las medidas pertinentes para mantener alejada a la fauna silvestre que se desarrolla en las periferias de las instalaciones del proyecto en comento y realizar el rescate de flora de importancia y en algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN) Y SU REGLAMENTO.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En este tenor, es preciso comentar que la minería utiliza el agua como uno de los insumos más importantes en su proceso, por lo que su explotación, uso y aprovechamiento, deben ser mediante la adopción de las medidas necesarias para dar cumplimiento estricto a lo establecido en esta Ley y su Reglamento, buscando siempre la protección, mejoramiento, conservación y restauración de las cuencas hidrológicas.

Vinculación con el Proyecto

La Unidad Minera ya cuenta con un título de extracción vigente, otorgado por la Comisión Nacional del Agua, por lo que se dará seguimiento a las condiciones particulares para su aprovechamiento.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el D.O.F. el 8 de octubre de 2003, es también reglamentaria y se refiere a la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos, en el territorio Nacional. Dicha Ley tiene por objeto



garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Vinculación con el Proyecto

En las actividades de explotación y beneficio de minerales, se generan diferentes tipos de residuos, que deben ser manejados de acuerdo a lo establecido en esta Ley, procurando minimizar su generación. Es importante destacar que en el desarrollo del Proyecto.

Adicionalmente, se contempla operar bajo una estricta supervisión y control técnico-administrativo, suficientes para garantizar un eficiente funcionamiento, evitando con esto la contaminación de suelos, atmósfera, aguas superficiales o subterráneas, entre otros.

LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE ZACATECAS.

La presente Ley es reglamentaria del artículo 30 de la Constitución Política del Estado de Zacatecas, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para: I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; II. Definir los principios de la política ambiental estatal y los instrumentos para su aplicación; III. Propiciar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la protección de los ecosistemas; IV. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde al Estado de Zacatecas y sus Municipios; V. Asegurar la participación responsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como en el desarrollo sustentable de la entidad; VI. Delimitar los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre las autoridades; entre éstas y los sectores social, académico y privado, así como con



personas y grupos sociales, en materia ambiental; VII. La preservación y protección de la biodiversidad a través de la creación de Áreas Naturales Protegidas de competencia del Estado; VIII. Propiciar la inclusión de la educación ambiental en los planes de estudio de los diferentes niveles; IX. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo dentro del ámbito de competencia estatal, estableciendo los mecanismos de participación del Estado, y X. Fijar las medidas de control y de seguridad que garanticen el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como en la imposición de las sanciones administrativas que correspondan.

Vinculación con el Proyecto

Es importante señalar que las actividades de la promovente para el Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, son de carácter federal, sin embargo, se observará lo señalado por la legislación ambiental local aplicable, coadyuvando en la generación de políticas estatales a solicitud del Ejecutivo del Estado y dentro del ámbito de competencia de la promovente.

LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DEL ESTADO DE ZACATECAS.

La presente Ley es de observancia general en el Estado de Zacatecas, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la generación, aprovechamiento y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos; a fin de propiciar el desarrollo sustentable en el Estado; su aplicación corresponde al Ejecutivo del Estado por conducto de la Secretaría del Agua y Medio Ambiente.



Vinculación con el Proyecto

En las actividades de construcción de obras mineras, se generan diferentes tipos de residuos, que deben ser manejados de acuerdo a lo establecido en esta Ley, procurando minimizar su generación. Es importante destacar este proyecto ya fue ejecutado y únicamente se dará seguimiento a las etapas de operación y abandono.

Adicionalmente, se contempla operar bajo una estricta supervisión y control técnico-administrativo, suficientes para garantizar un eficiente funcionamiento, evitando con esto la contaminación de suelos, atmósfera, aguas superficiales o subterráneas, entre otros.

LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE ZACATECAS

La presente Ley es de orden público, interés social y observancia general en el Estado de Zacatecas, en cumplimiento al principio de concurrencia previsto en el artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y tiene como fin propiciar el desarrollo forestal sustentable de la entidad. En el Estado de Zacatecas, es de interés público y de atención prioritaria el fomento y protección de los recursos naturales, los servicios ambientales de las áreas forestales y la elevación de la calidad de vida de su población.

Vinculación con el Proyecto

Es importante señalar que las actividades de la promovente, en particular para el Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, son de carácter federal, sin embargo, se observará lo señalado por la legislación ambiental local aplicable, coadyuvando en la generación de políticas estatales a solicitud del Ejecutivo del Estado y dentro del ámbito de competencia de la promovente.



LEY DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL ESTADO DE ZACATECAS

Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y regulan los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento, en el Estado Libre y Soberano de Zacatecas. Esta Ley tiene por objeto regular: I. Los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento del Estado; II. La prestación de servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento; III. La organización y funcionamiento de los organismos operadores de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento; IV. La recuperación de los gastos y costos de inversión, operación, conservación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento; y V. El servicio al público de conducción, suministro, potabilización, distribución o transporte de agua que presten particulares.

Vinculación con el Proyecto

Es importante señalar que las actividades del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, son de carácter federal, sin embargo, se observará lo señalado por la legislación ambiental local aplicable, coadyuvando en la generación de políticas estatales a solicitud del Ejecutivo del Estado y dentro del ámbito de competencia de la promovente.

LEY DE EQUILIBRO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE ZACATECAS.

La presente Ley es reglamentaria del artículo 30 de la Constitución Política del Estado de Zacatecas, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para: I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; II. Definir los principios de la política ambiental estatal y los instrumentos para su aplicación; III. Propiciar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios



económicos y las actividades de la sociedad con la protección de los ecosistemas; IV. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde al Estado de Zacatecas y sus Municipios; V. Asegurar la participación responsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como en el desarrollo sustentable de la entidad; VI. Delimitar los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre las autoridades; entre éstas y los sectores social, académico y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental; VII. La preservación y protección de la biodiversidad a través de la creación de Áreas Naturales Protegidas de competencia del Estado; VIII. Propiciar la inclusión de la educación ambiental en los planes de estudio de los diferentes niveles; IX. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo dentro del ámbito de competencia estatal, estableciendo los mecanismos de participación del Estado, y X. Fijar las medidas de control y de seguridad que garanticen el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como en la imposición de las sanciones administrativas que correspondan.

LEY MINERA Y SU REGLAMENTO.

Constitucionalmente la minería se rige por el régimen de concesión previsto en el Art. 27 constitucional párrafo VI y por la Ley Minera y su Reglamento, además de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Las actividades mineras confieren al usuario del lote minero una serie de derechos y obligaciones en materia de usos de suelo y aprovechamiento del agua mencionadas en el Artículo 19 de la Ley Minera.

El Artículo 19 de la Ley Minera, dice que:

"Las concesiones mineras confieren derechos a":

- IV. Realizar respectivamente obras y trabajos de exploración o de explotación dentro de los lotes mineros que amparen;
- V. Disponer de los terrenos que se encuentren dentro de la superficie que amparen, a menos que provengan de otra concesión minera vigente;



VI. Obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros;

VII. Aprovechar las aguas provenientes de las minas para la exploración o explotación de éstas, el beneficio de los minerales o sustancias que se obtengan y el uso doméstico del personal empleado en las mismas;

REGLAMENTO DE LA LEY MINERA

El artículo 55 de este Reglamento en su párrafo tercero dice que:

“Tratándose de la ocupación temporal de terrenos destinados a presas de jales, depósitos de escorias o graseros, explotación a cielo abierto y obras subterráneas que ocasionen o puedan ocasionar hundimiento de la superficie, se cubrirá una compensación anual adicional durante los cinco primeros años de vigencia de la afectación equivalente al 50% de la renta de dicho terreno”.

El artículo 62 de este Reglamento en su párrafo tercero dice que:

“Para la realización de obras o actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los interesados deberán cumplir con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás normatividad aplicable en esta materia”.

Vinculación con el Proyecto

Las disposiciones jurídicas de la Ley Minera y su Reglamento que vinculan ambientalmente al Proyecto con sus actividades mineras, se rigen por las disposiciones de la LGEEPA, sus Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia, mismas que ya fueron descritas en párrafos anteriores.



NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS.

Existen diversas normas que están relacionadas con el Proyecto, las cuales señalan las disposiciones para la protección de los ecosistemas de la región en que se ubica. Las Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan en forma directa son:

NOM-001-SEMARNAT-1996.

Que establece los límites máximos permisibles de las descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales.

Vinculación.- Si bien no se contempla la descarga de aguas, toda vez que las operaciones de la promovente son "cero descargas", las cuales permanecen dentro de un circuito cerrado, es pertinente manifestar el conocimiento normativo en cuanto a descargas de aguas, en caso de que esto fuera requerido.

NOM-035-SEMARNAT-1993.

Establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar mantener la calidad del aire, motivo por el cual se deberán realizar mediciones para determinar el parámetro señalado (aire).

NOM-041-SEMARNAT-1999.

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

Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar mantener la calidad del aire, motivo por el cual se deberán realizar mediciones para determinar el parámetro señalado (aire).



NOM-044-SEMARNAT-2006.

Esta norma establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas 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 nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar mantener la calidad del aire, motivo por el cual se deberán realizar mediciones para determinar el parámetro señalado (aire).

NOM-045-SEMARNAT-1996.

Esta norma establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar mantener la calidad del aire, motivo por el cual se deberán realizar mediciones para determinar el parámetro señalado (aire).

NOM-050-SEMARNAT-1993.

Esta norma establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar mantener la calidad del aire, motivo por el cual se deberán realizar mediciones para determinar el parámetro señalado (aire).

NOM-052-SEMARNAT-2005.

Esta norma establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.



Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos generados, motivo por el cual se deberán conocer las características de los mismos.

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se refiere a la 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.

Vinculación.- Durante los trabajos de campo se realizaron muestreos sistemáticos para identificar especies, de flora y fauna, en alguna categoría de protección. No se detectaron especies de flora en algún estatus y se mantendrá en observancia la presente norma en caso de detectarse especies migratorias de fauna que pudieran transitar por el Proyecto.

NOM-080-SEMARNAT-1994.

Esta norma 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.

Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar y mantener la calidad del aire, motivo por el cual se deberán realizar mediciones para determinar el parámetro señalado (aire).

NOM-081-SEMARNAT-1994.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vinculación.- Como parte de las actividades de construcción de obras mineras, se deberá garantizar y mantener la calidad del aire, motivo por el cual se deberán realizar mediciones para determinar el parámetro señalado.

NOM-126-SEMARNAT-2000.

En esta norma se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.



Vinculación.- Durante los trabajos de campo se realizaron muestreos sistemáticos para identificar especies, de flora y fauna, en alguna categoría de protección. Motivo por el cual se observó lo especificado en la presente norma, en caso de que se requieran nuevas colectas, la promovente deberá observar lo señalado por el presente ordenamiento.

NOM-024-SSA1-1993.

Esta norma establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

*Vinculación.-*La presente norma no es del ámbito ambiental, sin embargo, la promovente garantizará la calidad del aire, con la intención de asegurar el éxito y permanencia del Proyecto.

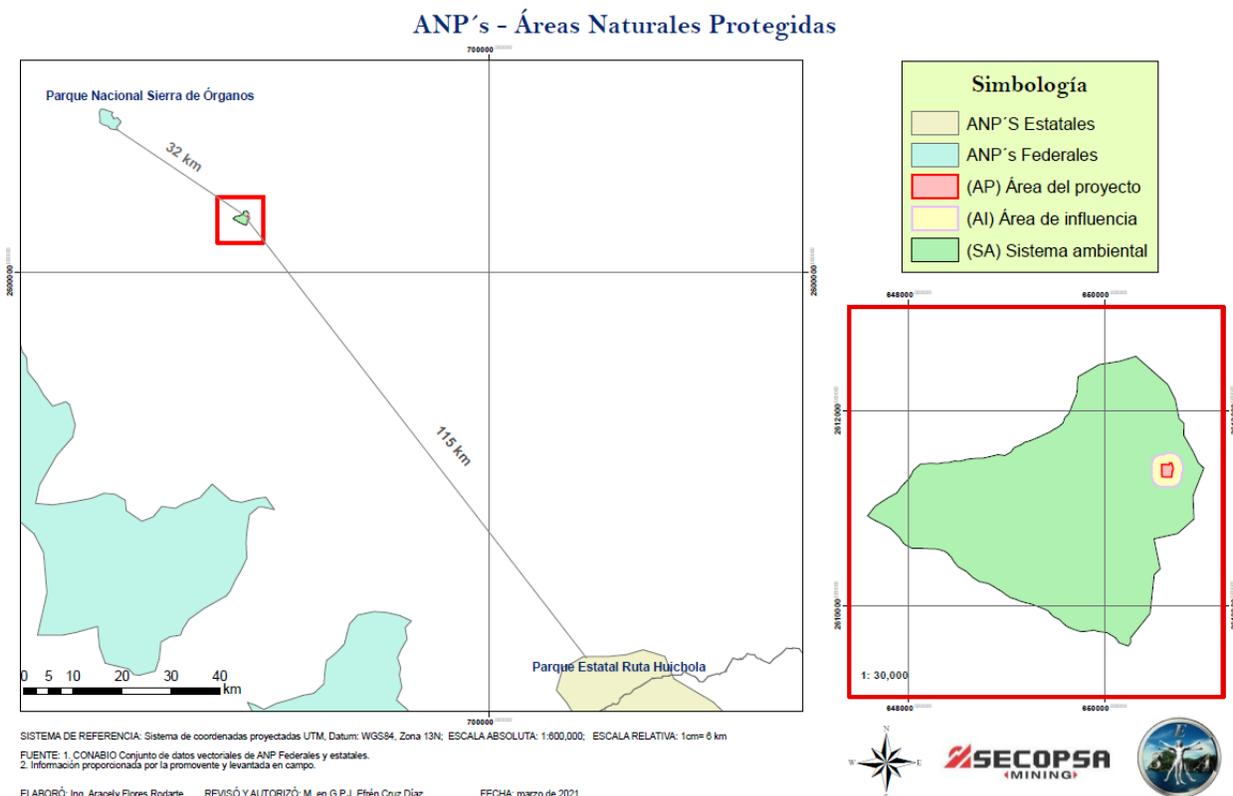


V. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

A través de la herramienta metodológica del Sistema de Información Geográfica de Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se realizó una consulta de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Sitios Ramsar, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y otros criterios de importancia.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), son regiones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original ha sido poco alterado por las actividades humanas. Además, brindan servicios ambientales, y oportunidades de recreación e investigación

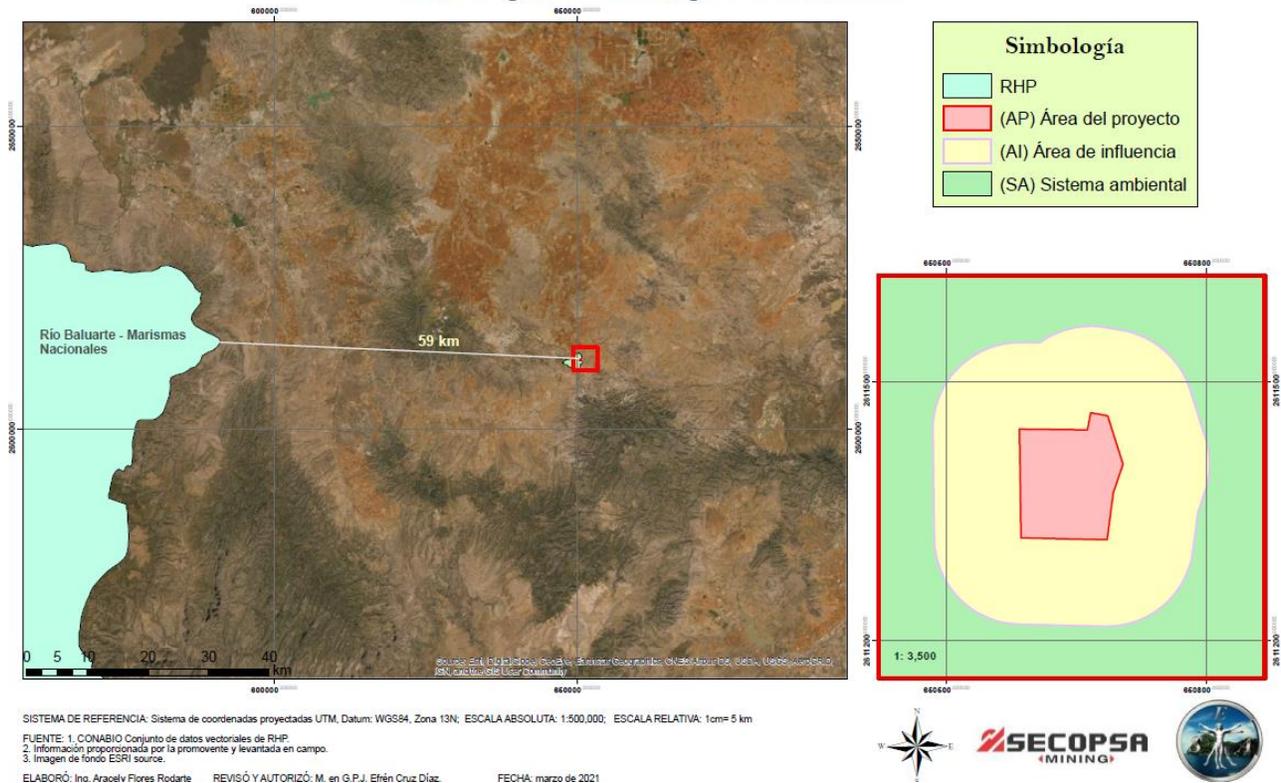


El Proyecto No se encuentra ubicado dentro de algún Área Natural Protegida (ANP), el ANP más cercano al proyecto es el Parque Nacional Sierra de Órganos, se encuentra aproximadamente a 32 kilómetros al noroeste; a 115 kilómetros se encuentra el Parque Estatal Ruta Huichola.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El proyecto NO se encuentra ubicada dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP), la RHP más próxima al área del proyecto es la Región Río Baluarte – Marismas Nacionales, en el estado de Durango, esta se ubica aproximadamente a 59 kilómetros al noroeste.

RHP- Regiones Hidrológicas Prioritarias



Sitios Ramsar

Son sitios aceptados por la Convención de Ramsar, tratado intergubernamental que considera la conservación y el uso racional de los humedales de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. A pesar de su designación internacional,



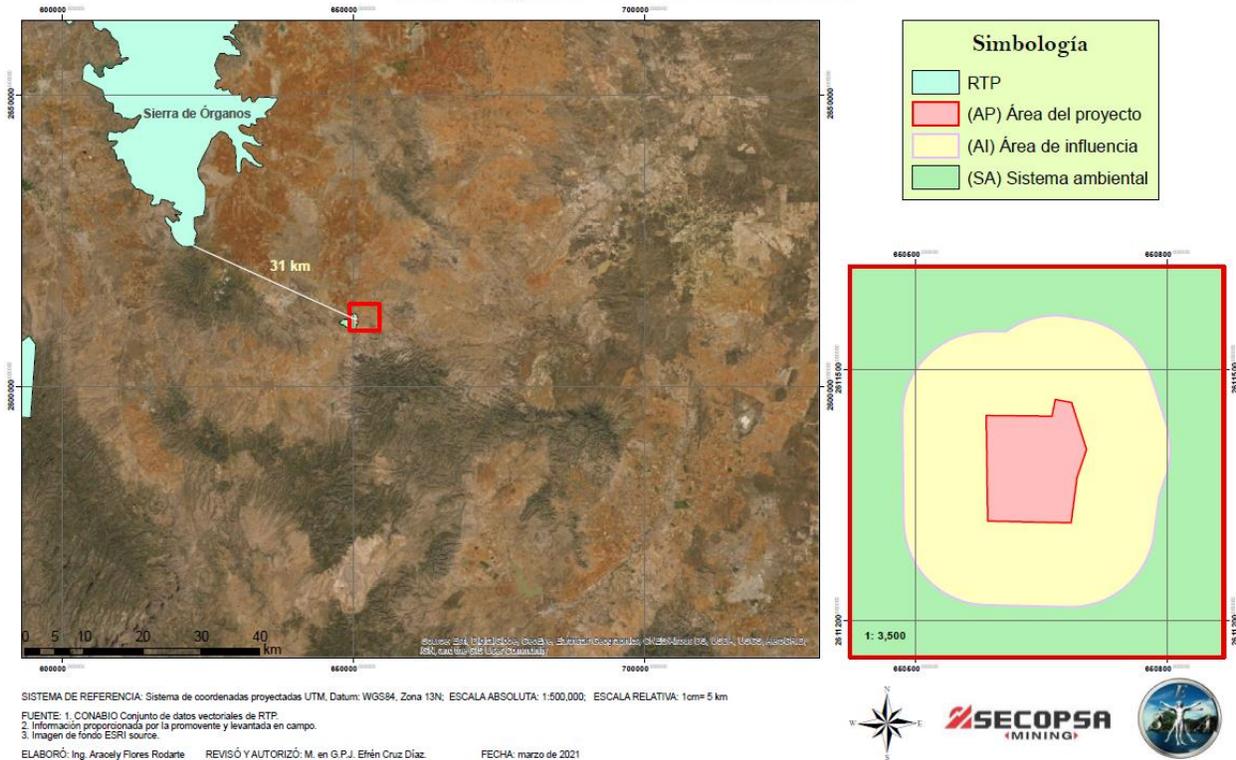
no necesariamente tienen protección legal en México. El Proyecto se encuentra fuera de Sitios Ramsar, el sitio más cercano al proyecto es "San Juan de los Ahorcados" y se encuentra ubicado a 130 Kilómetros aproximadamente de distancia del proyecto, al noreste del mismo.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El proyecto se encuentra ubicado fuera de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), la más cercana se encuentra a 31 kilómetros al noroeste, llamada Sierra de Órganos.

RTP - Regiones Terrestres Prioritarias

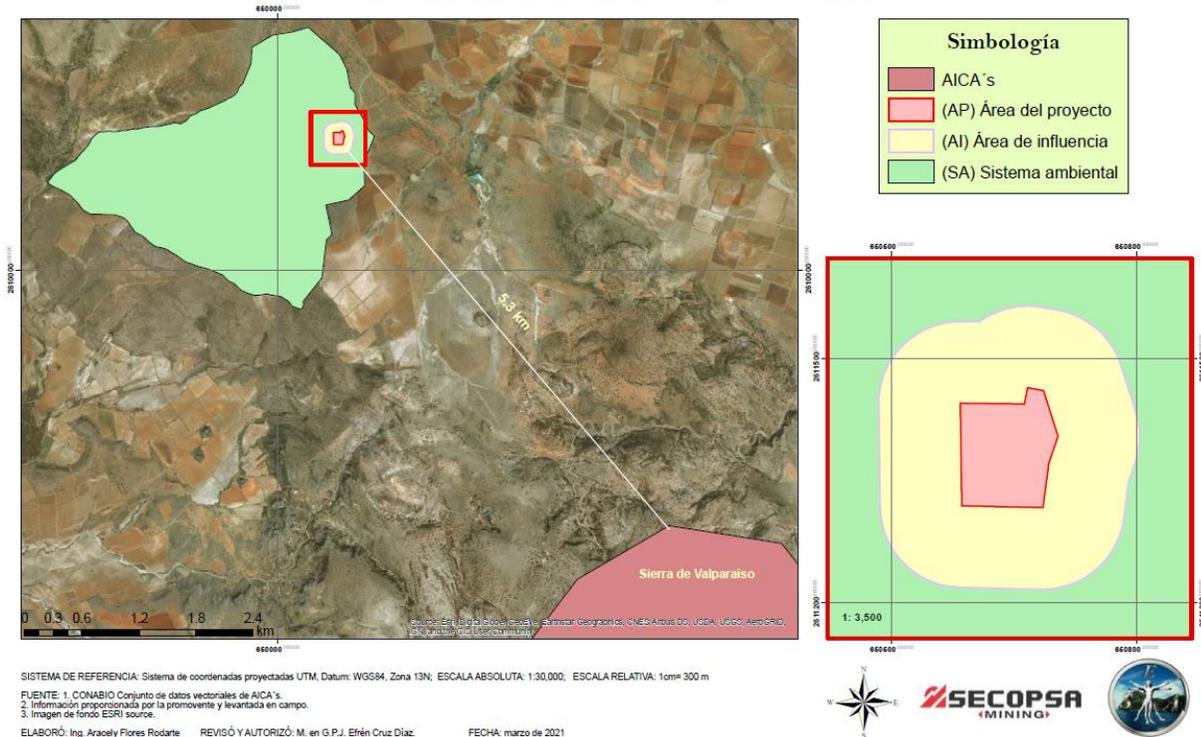


Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las AICAS son áreas excepcionalmente importantes para la conservación de las aves. Tienen la finalidad de proteger diversas especies al mismo tiempo. La delimitación de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) se basó en la experiencia de alrededor de 40 especialistas, que propusieron de manera definitiva 218 áreas a nivel nacional.

El proyecto se encuentra ubicado fuera de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), la más cercana se encuentra a 5.3 kilómetros al noroeste llamada Sierra de Valparaíso; a 30 kilómetros al noroeste se encuentra el AICA llamada Sierra de Órganos.

AICA's - Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves



Reservas de la Biosfera

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no tiene decretadas Reservas de la Biósfera en la zona del Proyecto. El área más cercana es la Región denominada Reserva de la Biosfera *La Michilía* ubicada a 60 kilómetros de distancia al suroeste de los límites del proyecto. Se ubica en los municipios de Súchil, Mezquitlan en el estado de Durango.



Área de Protección de Flora y Fauna

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no tiene decretadas Área de Protección de Flora y Fauna en la zona del Proyecto. Sierra La Mojonera es el área de Protección de Flora y Fauna más cercana al proyecto. Se ubica a 270 kilómetros noreste del área del proyecto.

Ordenamiento Ecológico Regional.

No se cuenta con un Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas.

Monumentos y Vestigios Arqueológicos.

El proyecto se ubica en el Municipio de Sombrerete en el estado de Zacatecas. Mediante la herramienta interactiva del INAH, se realizó la búsqueda cruzada de patrimonio cultural para Zacatecas, lo que reflejó como resultado 0 (cero). Así mismo, se realizó en la mencionada herramienta, la búsqueda de patrimonio arqueológico. La zona arqueológica más cercana al proyecto se encuentra en Chalchihuites, Zacatecas llamada Altavista, a una distancia de 60 kilómetros del área del Proyecto. Con base en la información del Instituto Nacional de Antropología e Historia, podemos ver que no se encuentran hasta el momento monumentos o vestigios arqueológicos registrados en el área del proyecto.

Monumento Natural

El Monumento Natural más cercano al área del Proyecto es el Cerro de la Silla en Estado de Nuevo León, se encuentra ubicado a 40 Kilómetros al noreste del proyecto.



VI. BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.

Se cuenta con el **Bando de Política y Buen Gobierno del Municipio de Sombrerete**, en el que se señala en su artículo uno que, el Municipio Libre de Sombrerete es la unidad jurídico-política, parte integrante del Estado de Zacatecas, constituida por las personas establecidas dentro de su territorio, delimitado de conformidad con lo establecido en el artículo 117 de la Constitución Política del Estado. No se disponen regulaciones aplicables a la promovente en materia ambiental.

Finalmente se destaca lo anterior, con la finalidad de que la promovente este en posibilidad de observar lo ordenado por la autoridad municipal, vinculando el cumplimiento de los tres ámbitos de gobierno (Municipal, Estatal y Federal).



VII. OTROS ORDENAMIENTOS LEGALES APLICABLES.

El viernes 7 de junio del año 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el DECRETO por el que se expide la **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental** y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de la Ley General de Vida Silvestre, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de la Ley de Aguas Nacionales, del Código Penal Federal, de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos y de la Ley General de Bienes Nacionales, entrando en vigencia.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales. Se manifiesta el conocimiento del alcance de la presente Ley y pone en contexto a la promovente, para que esté en posibilidad de observar lo consagrado en el presente ordenamiento.



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



IV.1 Delimitación del Área de Influencia

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1 Aspectos abióticos

- a) Clima
- b) Geología y geomorfología
- c) Suelos
- d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

IV.3.2 Aspectos bióticos

- a) Vegetación terrestre
- b) Fauna

IV.3.3 Paisaje

IV.3.4 Medio socioeconómico

- a) Demografía
- b) Factores socioculturales
- c) Infraestructura y servicios urbanos

IV.4 Diagnóstico ambiental

- a) Integración e interpretación del inventario ambiental
- b) Síntesis del inventario



INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia (AI) se delimitó a través de un análisis espacial utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG) partiendo del polígono del Área del Proyecto (AP) proporcionada por la promotora, y considerando los impactos generados por las actividades que conlleva el cambio de uso de suelo como emisión de ruido y partículas suspendidas por la actividad de remoción de la vegetación.

De acuerdo a la Norma Británica BS 5228 "Noise and vibration control on construction and open sites" (BSI, 2009) la maquinaria pesada, utilizada para el desmonte, puede emitir niveles de presión sonora que, aplicando la Ley de divergencia geométrica, a una distancia de 80 metros de la fuente de emisión se igualan a los máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, cabe resaltar que la maquinaria es considerada fuente móvil de emisión de ruido, sin embargo, al no existir normatividad que regule la emisión de ruido generada por maquinaria pesada, se tomaron en cuenta los valores de la norma antes indicada.

Por otro lado, retomando el impacto Emisión de partículas suspendidas, se tiene que, las partículas se comportan de manera distinta en la atmósfera: las más pequeñas se pueden mantener suspendidas durante largos periodos y viajar cientos de kilómetros mientras que las partículas más grandes no se sostienen en el aire mucho tiempo y tienden a depositarse más cerca de su lugar de origen.



En general, la parte gruesa de las PM10 se compone en buena medida de partículas primarias emitidas directamente a la atmósfera tanto por fenómenos naturales (incendios forestales o emisiones volcánicas) como por las actividades humanas (labores agrícolas o de construcción, resuspensión de polvo, actividades industriales, etc.). Las partículas finas o PM2.5, por el contrario, suelen estar compuestas principalmente por partículas secundarias formadas en la atmósfera a partir de un precursor gaseoso (NOx, SO₂, COV, NH₃, etc.) mediante procesos químicos o por reacciones en fase líquida (MITECO, 2020).

De acuerdo a la información anterior las partículas de interés para el presente estudio son las PM10 y PM2.5 las cuales son reguladas por la *NOM-025-SSA1-2020, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM10 y PM2.5. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población*, misma que hace referencia a la norma *NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire*, la cual tiene campo de aplicación en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los gobiernos locales, según corresponda, en aquellas zonas o centros de población que cuenten con alguna de las condiciones siguientes:

-  Asentamientos humanos con más de quinientos mil habitantes;
-  Zonas metropolitanas;
-  Asentamientos humanos con emisiones superiores a veinte mil toneladas anuales de contaminantes criterio primarios a la atmósfera;
-  Conurbaciones; y
-  Actividad industrial que por sus características se requiera del establecimiento de estaciones de monitoreo de calidad del aire y/o de muestreo de contaminantes atmosféricos (DOF, 2012).

Por lo tanto, no es aplicable al sitio de estudio. En consecuencia, el factor Emisión de ruido fue el único considerado para delimitar el Área de influencia, ésta se generó a través del uso del Software ArcGis 10.3 utilizando el polígono del Área del Proyecto (AP) proporcionado por la promovente mediante el cual se



creó un buffer de 100 metros a partir de la línea perimetral del AP, resultando un área de influencia de 7.974089 hectáreas, toda vez que esta superficie amortigua las obras y actividades para el desarrollo del proyecto.

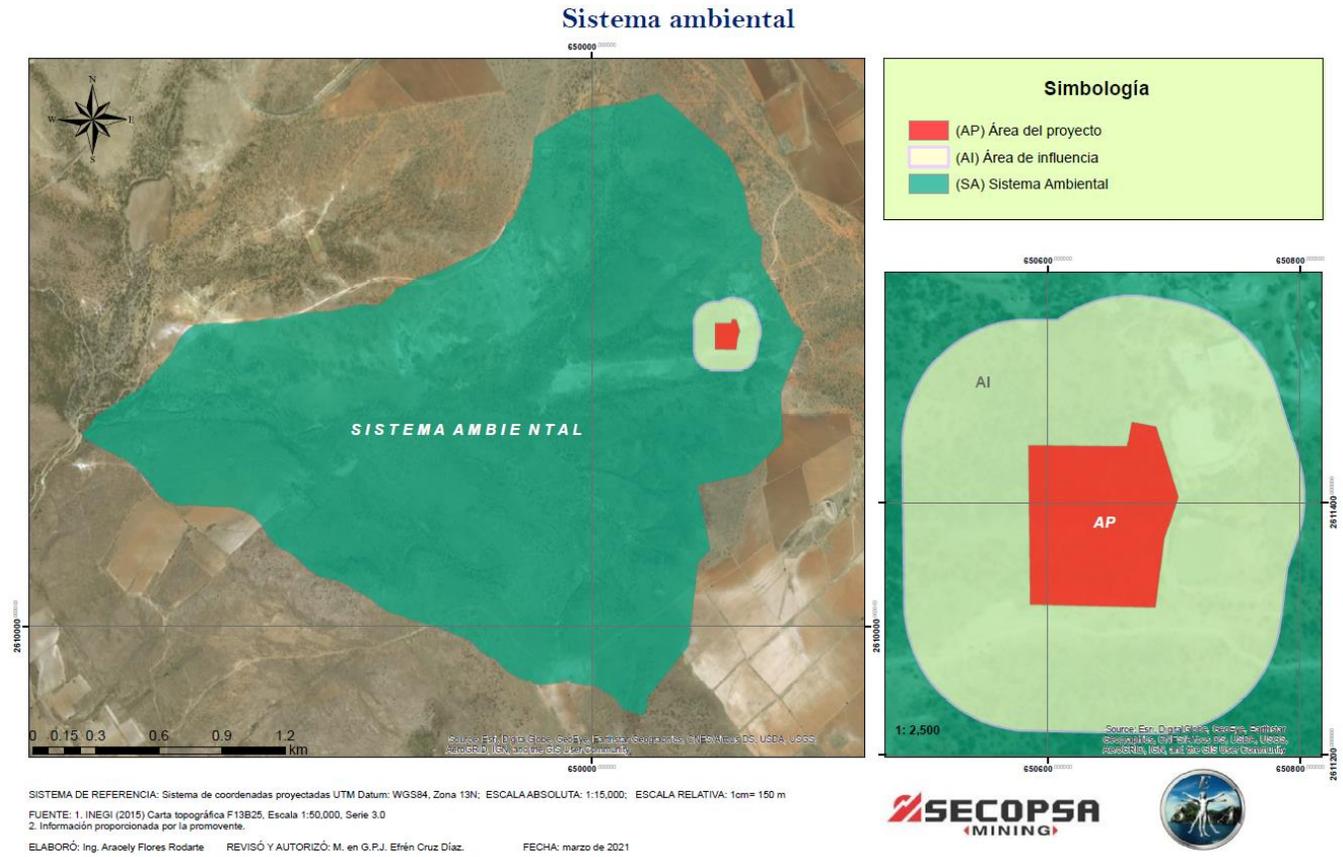


Figura 1. Plano de generación propia en donde se destaca el Área del Proyecto, Área de Influencia y Sistema Ambiental.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

A través del modelo de elevación digital de INEGI y mediante el empleo de un programa computacional para el manejo de Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS 10.1), se generaron curvas de nivel las cuales fueron la base para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), en donde se encuentra localizado el proyecto, misma que se identificó como "Microcuenca de estudio" y fue utilizada como mapa base en la cartografía generada para la presente MIA-P. Esta microcuenca es derivada de la microcuenca denominada Álvaro Obregón (Barajas) por la delimitación de FIRCO-UAQ.



Así mismo, se llevó a cabo un análisis espacial utilizando el Sistema de Información Geográfica vía Internet (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Tomando como base las capas de SIGEIA para la conformación de mapas y poder observar las condiciones ambientales particulares del Proyecto que nos ocupa. El SIGEIA consiste en operaciones de corte geométrico de las geometrías capturadas por el usuario con las capas ambientales del propio sistema. Obteniendo como resultado todos los elementos ambientales donde se encuentren incidencias y la superficie que abarca dicha intersección.

De acuerdo nuevamente a SIGEIA, se determinó la cuenca y la subcuenca que enmarcan las actividades propias del Proyecto, así como la microcuenca delimitada por FIRCO-UAQ y la de delimitación propia, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 1. Macrolocalización del Área de estudio.

RH	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca (FIRCO-UAQ)	Sistema Ambiental	Superficie de microcuenca de estudio (Ha)
11	Río San Pedro	Río Sachil	Álvaro Obregón	Microcuenca de estudio*	522.948532

*Delimitación propia.



Macrolocalización (Cuenca, Subcuenca, Microcuenca y Proyecto)

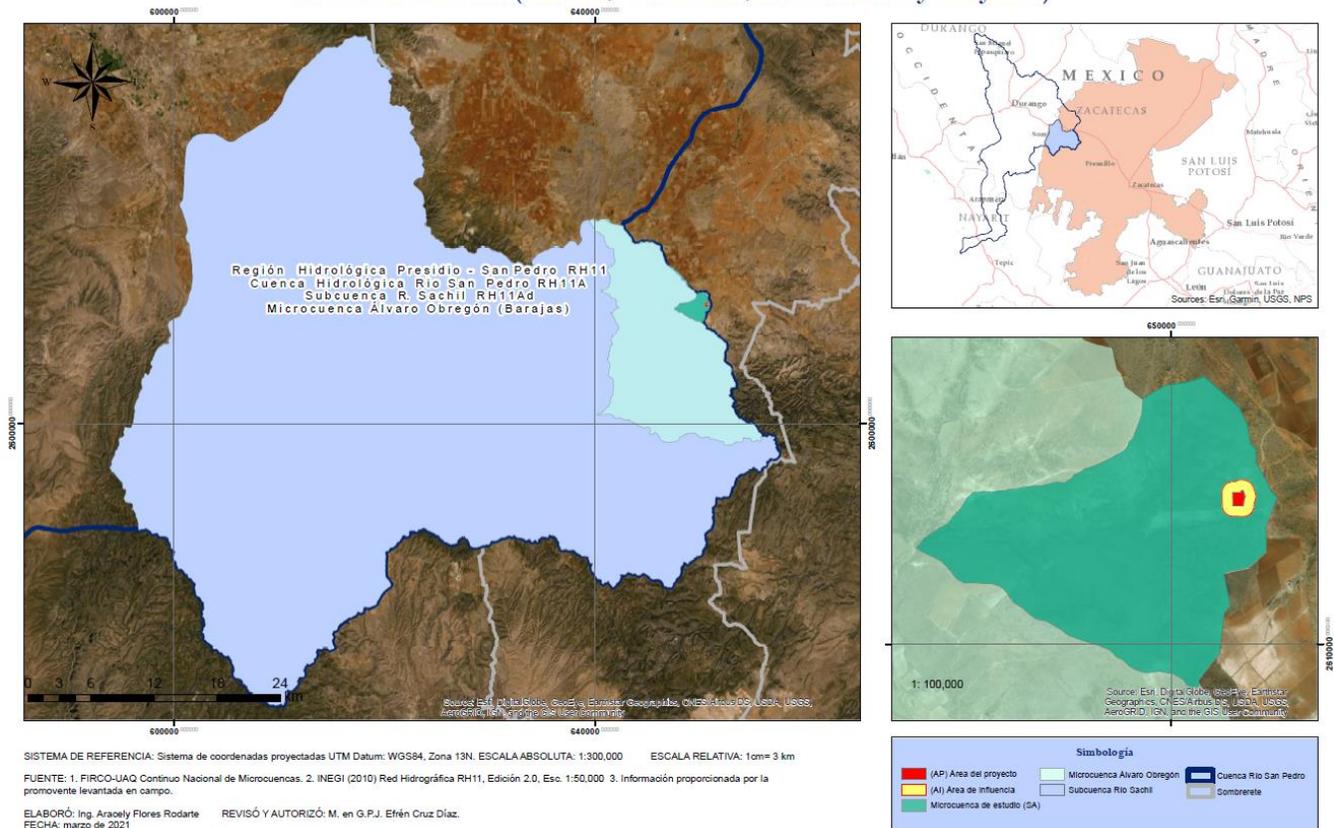


Figura 2. Plano de macrolocalización del Sistema Ambiental. Fuente: elaboración propia.

En este mismo orden de ideas, se determina que la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)**, se enfocará en la información referente a la Microcuenca denominada "Microcuenca de estudio", toda vez que el sistema ambiental en el cual está inmerso el Proyecto se define e influye por las interacciones ambientales (bióticas y abióticas), de dicha microcuenca. Esta decisión se toma a partir de la definición que presenta el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), sobre las cuencas, la cual señala que una Cuenca Hidrográfica es la porción de territorio drenada por un único sistema de drenaje natural que puede desembocar en un lago interior o en el mar. Puede subdividirse en subcuencas, las cuales forman parte del sistema cuenca. Una cuenca hidrográfica es la zona geográfica en donde los escurrimientos de agua confluyen hacia un mismo punto en una corriente. Debido a esta característica,

las cuencas hidrográficas son unidades naturales para el manejo de los recursos naturales y en particular del agua.

Cuadro 2. Superficie del Sistema Ambiental

Nombre de la Microcuenca (SA)	Área Ha	Área Km ²
Microcuenca de estudio	522.948532	5.22948532

Cabe señalar que la selección del sitio donde se realizó el cambio de uso de suelo para la construcción de una presa de jales, tomó en cuenta la ubicación de las obras mineras como eje fijo, así como las especificaciones y criterios y preparación del sitio, proyecto de construcción y operación.

A continuación se presenta el plano P0, Área de Estudio, el cual se anexa impreso y a una escala adecuada para su mejor interpretación.

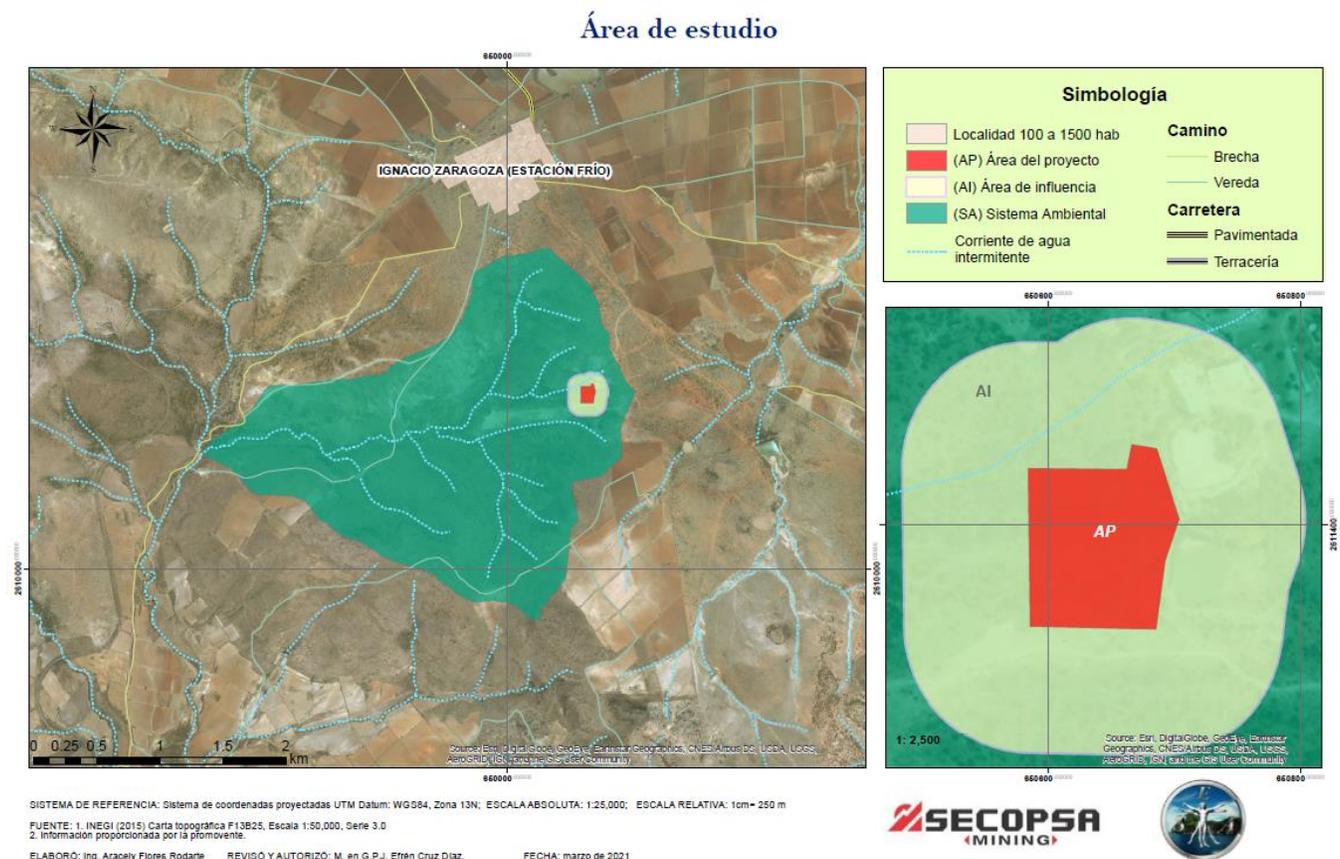


Figura 3. Plano P0 Área de estudio y sistema Ambiental. Fuente: elaboración propia.



Adicionalmente a lo señalado en los párrafos anteriores, se observaron los siguientes criterios:

a) De las dimensiones del proyecto: Para la construcción de la presa y bomba de recuperación del presente proyecto en el ejido Ignacio Zaragoza municipio de Sombrerete, Zacatecas se requirió un cambio de uso de suelo en una **superficie total de 1.43 hectáreas**.

Cuadro 3. Dimensiones del proyecto.

Id	Nombre	km ²	Área	
			Ha	m ²
1	Presa	0.0132117	1.321171	13,211.71
2	Bomba de recuperación	0.00045	0.045	450
3	Acumulación de material	0.0000883	0.008829	88.29
Sumatoria de áreas= Área total de cambio de uso de suelo.		0.0143	1.43	14,300.00

Área del proyecto (UTM Z 13N – WGS84)

Nota: La acumulación de material se toma como el material resultante de la conformación de la presa y la cual ocupa superficie forestal, misma que fue ya cuantificada y señalada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Zacatecas.

b) De los factores sociales: En la zona en donde se ubica el proyecto se encuentra un centro de población, por lo que las actividades del proyecto permitirán dar continuidad a las fuentes de empleo del área.

c) De los rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros: Como ya se indicó en párrafos anteriores, la ejecución del proyecto permitirá el aprovechamiento de cuerpos mineralizados utilizando y rehabilitando infraestructura existente, además se buscará afectar lo menos posible los recursos hidrológicos y la vegetación circundante.

d) Del tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas): En este tenor y como ya se señaló en el capítulo III de la presente Manifestación, el estado de Zacatecas no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado, sin embargo, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto que nos ocupa



se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica **14** denominada “Sierras y Llanuras de Durango”. Su política Ambiental está definida como: *Aprovechamiento sustentable*; tiene un nivel de atención prioritaria “Muy baja”. El rector del desarrollo es *Ganadería y Minería*. Con un coadyuvante del desarrollo enfocado en: Agricultura – Poblacional; asociados del desarrollo Forestal.

e) Del uso de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona: En apego a la estrategia que se refiere al *Entorno y vida sustentable*, emanada del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Zacatecas 2017-2021 (PED), es intención de la promovente elevar la competitividad de los centros de población y las regiones de acuerdo a la aptitud del territorio, asegurar el desarrollo de la zona. Finalmente, es preciso comentar que no existe un programa de desarrollo urbano y ordenamiento territorial para el municipio de Sombrerete, Zacatecas.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se presenta un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio denominada “Microcuenca de estudio”.

La caracterización del ambiente es considerada en el proceso de evaluación como parte sustancial de la presente Manifestación de Impacto Ambiental ya que refleja la situación pre-operacional del proyecto y ofrece un marco de referencia para inducir a los promoventes a diseñar el proyecto con características que permitan acercarse a esa situación original. Los criterios de valoración que asume la autoridad se centran en aspectos legales, en la diversidad, en la rareza, en la naturalidad, en la productividad, en el grado de aislamiento y en la calidad de los parámetros analizados.

Obviamente, mientras más se tipifican esas características con tales parámetros, el proyecto podrá desarrollar estrategias mejores para minimizar los impactos.



IV.3.1.MEDIO ABIÓTICO

a) Clima

De acuerdo a la clasificación de W. Köppen (1936), modificada para la República Mexicana por E. García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980), dentro del Sistema Ambiental en referencia se distinguen dos unidades climáticas, las cuales se describen a continuación:

Con la clave **BS1Kw** se describe el clima Semiseco Templado. Este clima predomina en el Área del Proyecto (AP), presenta temperatura media anual de 12 a 18°C, del mes más frío entre -3 y 18°C, la temperatura del mes más caliente mayor de 22° C, con un porcentaje de P/T mayor a 22.9. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El clima Templado subhúmedo con clave **C(w0)** constituye el subtipo más seco de los templados subhúmedos; se presenta en la mayor parte de la superficie del Sistema Ambiental (SA). La temperatura media anual es de 12 a 18°C y en el mes más frío entre -3 y 18°C, en cuanto al mes más caliente la temperatura es mayor de 22°C. El régimen de lluvia es de verano, es decir, que se presenta por lo menos 10 veces mayor cantidad de precipitación en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco; el porcentaje de precipitación invernal respecto a la total anual es de entre 5 y 10.2. El cociente de Precipitación entre Temperatura (P/T) es mayor a 43.2 (García, 2004).

A continuación se presenta el siguiente plano de las unidades climáticas presentes en el Sistema Ambiental de referencia.



Unidades climáticas

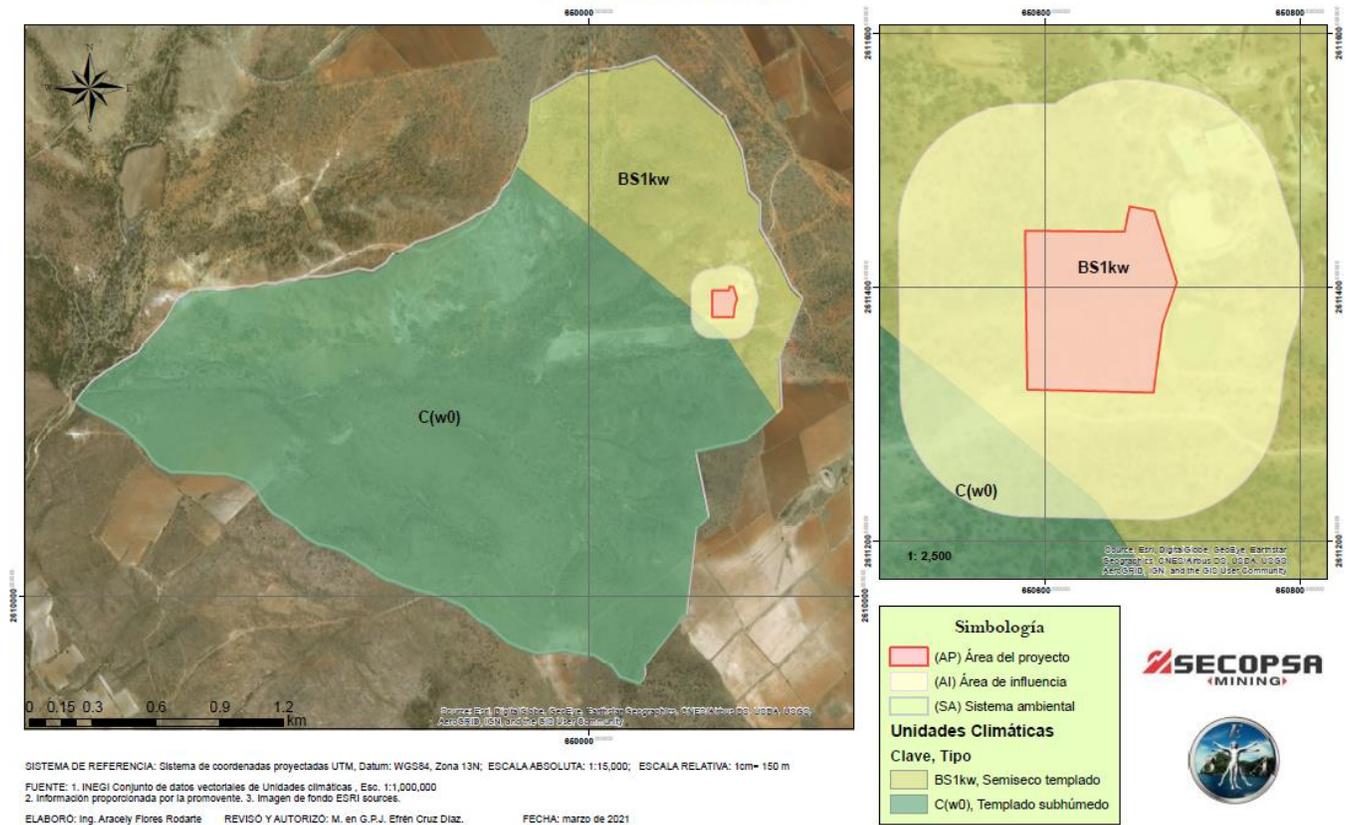


Figura 4. Plano P2 Unidades climáticas del área de estudio.

Método de Clasificación.

A continuación se describen las claves de tipos y subtipos principales que representan las condiciones atmosféricas que caracterizan a una región conforme al Sistema de Clasificación de Köppen, modificado para la República Mexicana por Enriqueta García (2004).

Cuadro 4. Clasificación de límites de climas húmedos K-E. G.

Climas húmedos	Símbolos	Temperatura media anual
Cálidos	A	Sobre 22°C
Semicálidos	A(C)	Entre 18°C y 22°C
	(A)C	Sobre 18°C
Templados	Ca; Cb	Entre 12°C y 18°C
Semifríos	C(b');Cc	Entre 5°C y 12°C
Fríos	E(T);E(T)C	Entre -2°C y 5°C
Muy fríos	EF	Bajo -2°C



Cuadro 5. Clasificación de límites de climas secos K-E. G.

Climas secos	Símbolos	Temperatura media anual
Cálidos	B(h')	Sobre 22°C
Semicálidos	Bh'(h);Bh	Entre 18°C y 22°C
Templados	Bk;Bk'	Entre 12°C y 18°C
Semifríos	B(k')	Entre 5°C y 12°C

Designación de régimen de lluvias de Köppen, modificado por Enriqueta García (2004).

Cuadro 6. Clasificación de límites de régimen de lluvias K-E. G.

Régimen de lluvias	Símbolos	Fórmulas para separar los climas		% de lluvia invernal
		BW/BS	BS/Húmedo	
De verano	w(w);m(w)	r=t+14	r=2t+28	Menor de 5
	w;m	r=t+14	r=2t+28	Entre 5 y 10.2
Intermedio	w(x');m(f)	(r=t+10.5)	(r=2t+21)	Mayor de 10.2
(Entre verano e invierno)	x';f	r=t+7	r=2t+14	Mayor de 18
	s(x')	r=t	r=2t	Menor de 36
De invierno	S	r=t	r=2t	Mayor de 36

Así pues, tenemos las características de los climas de acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para los climas más significativos por su distribución y extensión. La característica común a los diferentes climas es seguir un patrón altitudinal donde las curvas de nivel coincidirán con sus líneas de transición, es decir que a mayor altitud tendremos climas más templados y húmedos hacia el Oeste; y predominarán los calurosos y secos al centro y Este, con semicálidos en las partes más altas.

Adicionalmente, la descripción del clima de la zona del Proyecto se evaluó partiendo de la información disponible en la Estación climatológica 00032133 Felipe Ángeles del Servicio Meteorológico Nacional ubicado a 7 kilómetros, aproximadamente, del Área del Proyecto.



Temperatura.

En cuanto a la distribución anual de la temperatura en la zona del Sistema Ambiental la temperatura media anual es de 16.0°C con un rango de entre 10.7 y 20.3°C. En cuanto a la temperatura máxima y temperatura mínima se tienen registradas una máxima normal anual de 25°C y una mínima normal anual de 7°C. El mes de mayo es el más cálido, en promedio registra 30°C, mientras que las temperaturas más bajas se registran en enero con un promedio de 1.3°C.

A continuación, se presenta un resumen de la normal climatológica del periodo 1951-2010 correspondiente a tal estación.

Cuadro 7. Temperatura media normal del SA.

TEMPERATURA MEDIA NORMAL °C												
Estación	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
00032133 Felipe Ángeles	10.7	12.1	14.1	16.9	19.8	20.3	19.6	19.4	18.0	16.5	13.4	11.3
Anual	16.0 C°											
Coordenadas de Localización: Latitud: 23°33'20" N. Longitud: 103°34'01" W. Altitud: 2,195 msnm.												

Cuadro 8. Temperatura máxima normal.

TEMPERATURA MÁXIMA NORMAL °C												
Estación	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
00032133 Felipe Ángeles	20.2	21.9	24.7	27.5	30.0	28.6	26.8	26.4	24.9	24.8	23.1	20.5
Anual	25.0 C°											
Coordenadas de Localización: Latitud: 23°33'20" N. Longitud: 103°34'01" W. Altitud: 2,195 msnm.												

Cuadro 9. Temperatura mínima normal.

TEMPERATURA MÍNIMA NORMAL °C												
Estación	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
00032133 Felipe Ángeles	1.3	2.3	3.5	6.1	9.4	12.0	12.3	12.3	11.2	8.0	3.7	2.0
Anual	7.0 C°											
Coordenadas de Localización: Latitud: 23°33'20" N. Longitud: 103°34'01" W. Altitud: 2,195 msnm.												



Eventos climáticos extremos.

De acuerdo al Sistema de información sobre riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), los eventos climatológicos que tienen mayor presencia en la región son las heladas y tormentas eléctricas. Además, la zona se clasifica como de riesgo alto para tormentas de nieve y Grado de vulnerabilidad alto para eventos de sequía.

Cuadro 10. Eventos climáticos extremos.

Evento climático extremo	Indicadores cuantitativos				
	Número de días con presencia	Índice de días	Grado de Peligro	Grado de vulnerabilidad	Grado de Riesgo
Sequía	--	--	Medio	Alto	Medio
Heladas	>120	Alto	--	--	--
Tormentas eléctricas	10 a 19	--	Medio	--	--
Tormentas de granizo	0-1	--	Bajo	--	Muy bajo
Tormentas de nieve	--	--	Medio	--	Alto
Inundaciones	--	--	Bajo	Alta	--
Ciclones tropicales	--	--	Bajo	--	Bajo
Tornados	Sin tornados				

--Sin información. Fuente: CENAPRED (2021).

Precipitación y evaporación.

Con base en la información de la normal climatológica correspondiente a la Estación meteorológica 00032133 Felipe Ángeles del Servicio Meteorológico Nacional, y un periodo de observación de 1951 al año 2010, se registra que la precipitación media anual es de 483.6 mm. El régimen pluvial de la región es de verano, siendo julio, agosto y septiembre los meses más lluviosos, por otra parte, febrero, marzo y abril son los meses más secos.

La precipitación invernal oscila entre 5.0 y 10.2% en la mayor parte de la superficie de la región.



Cuadro 11. Precipitación normal

PRECIPITACIÓN NORMAL (mm)												
Estación	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
00032133 Felipe Ángeles	18.3	7.8	3.8	5.8	15.6	54.6	106.5	109.3	97.9	35.5	14.8	13.7
Anual	483.6											
Coordenadas de Localización: Latitud: 23°33'20" N. Longitud: 103°34'01" W. Altitud: 2,195 msnm.												

b) Geología y geomorfología

b.1) Características geológicas.

Las rocas presentes en el Sistema ambiental que nos ocupa son de tres tipos identificadas con las claves: Ks(lu-ar), Tom (R-Ta) y Ts (cg), enseguida se describe cada una de ellas:

Ks (lu-ar): es un tipo de roca de la era Mesozoica, periodo cretácico. Corresponde a las rocas de clase sedimentaria del tipo lutita- arenisca.

Tom (R-Ta): de la era cenozoica y periodo terciario pertenece ese tipo de roca de clase ígnea extrusiva y tipo Riolita- Toba ácida.

Ts (cg): esta clasificación corresponde a roca de origen cenozoico del periodo neógeno, es de clase sedimentaria y tipo conglomerado.

- **Sedimentarias.** Las rocas sedimentarias (del latín sedimentum, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un Proceso Sedimentario (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a



convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos (SGM, 2017).

- *Ígnea extrusiva.* Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.
- *Riolita (R),* es una roca volcánica rica en sílice compuesta principalmente por fenocristales de cuarzo y feldespato alcalino, a menudo con cantidades menores de plagioclasa y biotita, contenidos en una matriz vítrea o microcristalina. Su composición química es la del granito.
- *Las tobas acidas.* Forman parte de la "serie riolítica miocénica"; por tratarse de rocas volcánicas piroclásticas y, por tanto, más livianas que las lavas, están compuestas por gravas, arenas y limos volcánicos fuertemente compactados. Estos materiales cubren a las lavas riolíticas y afloran en la superficie de los altiplanos. Son las rocas más abundantes, junto con las riolitas, en toda la zona huichol y, en general, en toda la Sierra Madre Occidental.
- *Lutita- arenisca.* Pertenecen a las rocas detríticas, es decir, contienen más del 50% de terrígenos. Los componentes terrígenos o clásticos son cristales sueltos, fragmentos de cristales o fragmentos de rocas procedentes de rocas preexistentes por procesos de alteración y disgregación. Su morfología y tamaño están directamente relacionadas con el transporte sufrido desde el área fuente al área de depósito.

Las lutitas presentan componentes con tamaños de grano menor de 62 micras (i.e., tamaño de fango) en una proporción de más del 75%. Dentro de ellas se distinguen las arcillas o arcillitas. Por su parte, las areniscas presentan fragmentos con tamaños entre 2 y 0.0625 mm (i.e., tamaño de arena).

- *Conglomerado:* son rocas detríticas que presentan fragmentos con tamaños mayores de 2 mm de diámetro (i.e., tamaño de grava). (Universidad de Granada, 2012).



De acuerdo a la carta geológica F13-3 (INEGI, 2021), dentro del sistema ambiental no se presentan fallas, fracturas, ejes estructurales ni estructuras tabulares. Así mismo, en la carta geológica no se identifican entidades correspondientes a minas, bancos de materiales, aparatos volcánicos ni actitud de estrato dentro del sistema ambiental, sin embargo en el recorrido de campo se apreció que dentro del SA y AI si hay desarrollos mineros.

La carta de referencia muestra la fractura más cercana al SA a una distancia de 6.6 km ubicada al sureste del AP, además de un aparato volcánico a 10 km al este. En el siguiente plano no se observan dichas entidades debido a la escala, pero se presentan los tipos de roca del SA.

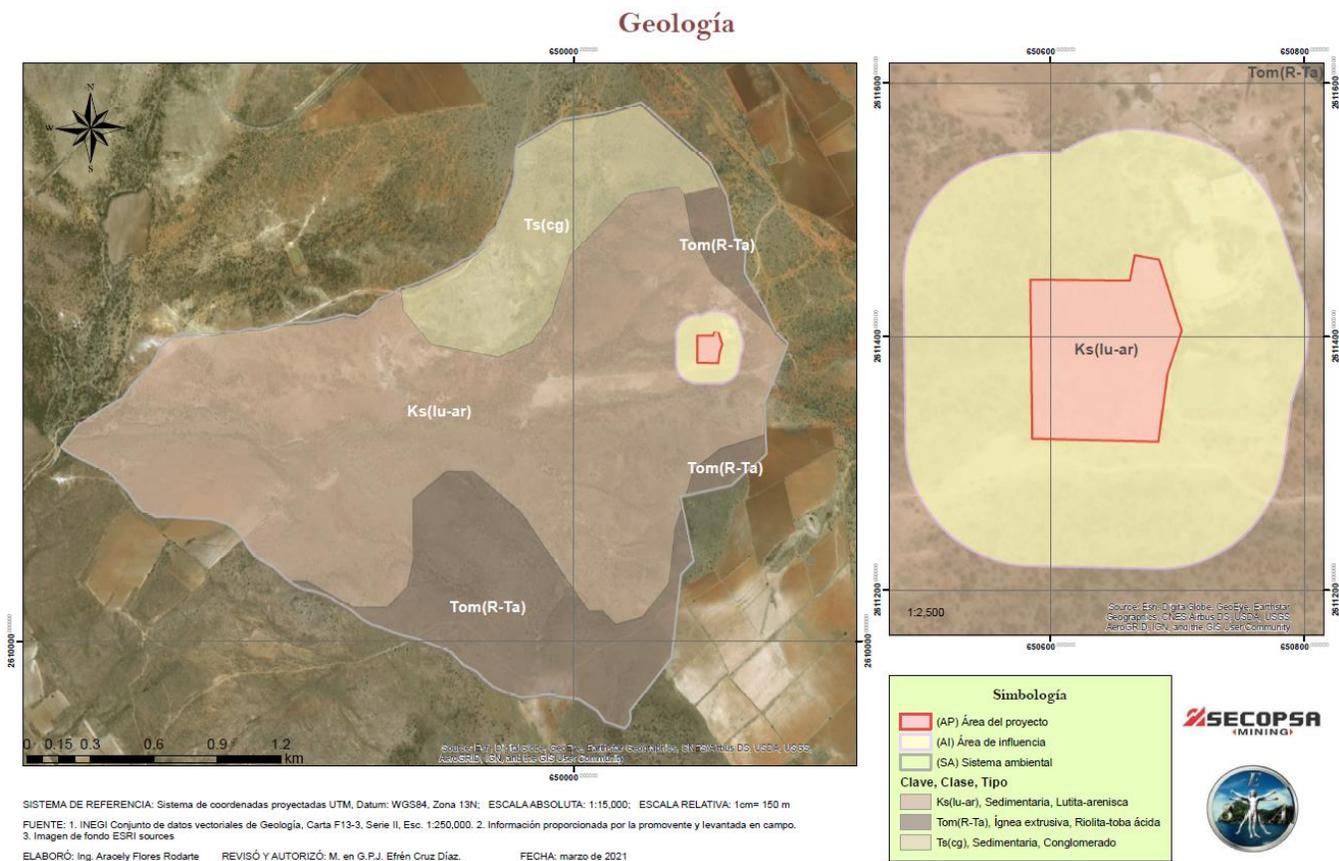


Figura 5. Plano P3 Geología de la zona del Proyecto. **Fuente:** elaboración propia.

b.2) Fisiografía.

El Sistema ambiental, se encuentra en la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental, en la subprovincia Sierras y Llanuras de Durango, el sistema de toposformas presentes en el área de estudio son Sierras altas con mesetas.

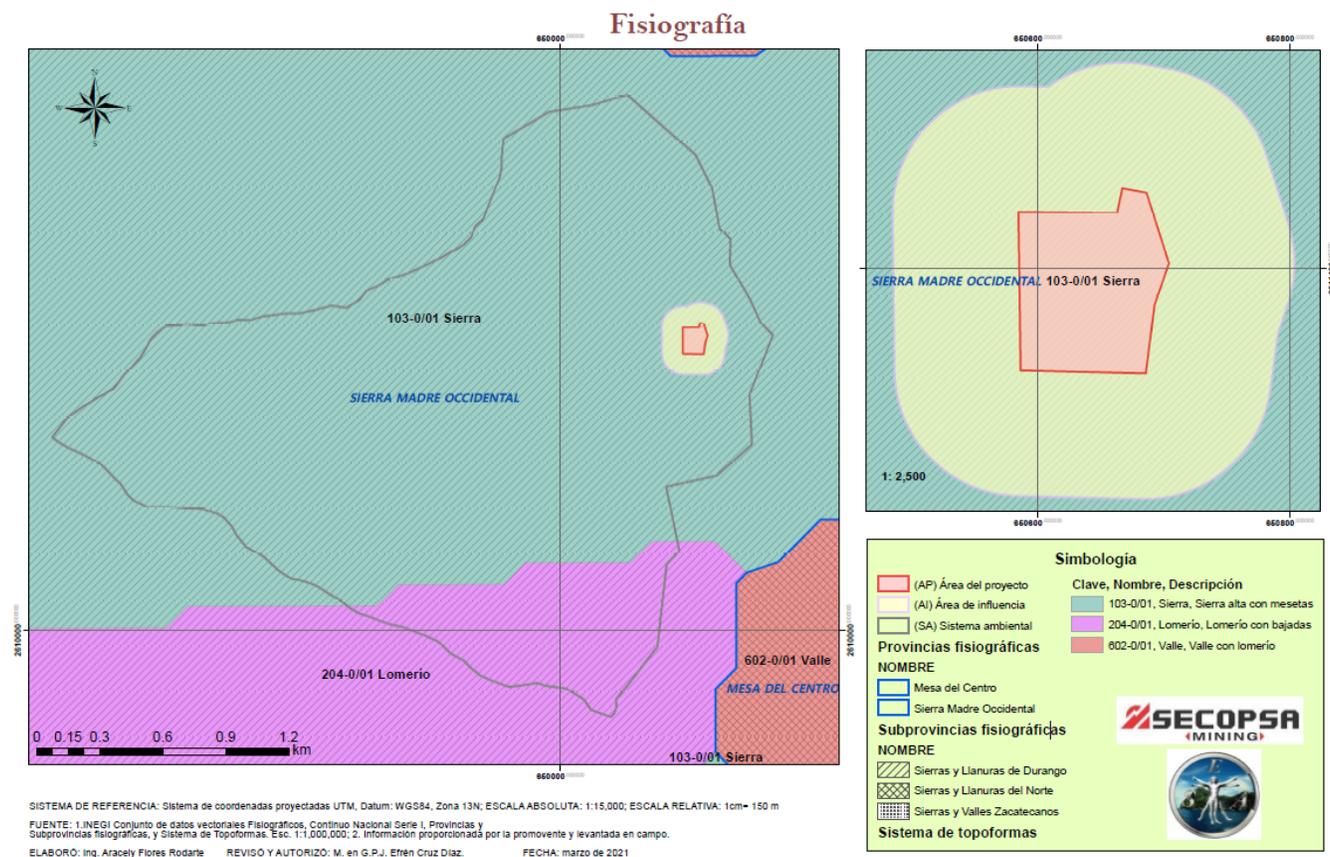


Figura 6. Plano P4. Fisiografía. Fuente: elaboración propia.

b.3) Geomorfología.

El sistema ambiental se encuentra en una zona montañosa, sin embargo, la microcuenca presenta elevaciones que van de los 2240 a los 2400 metros sobre el nivel del mar, con una pendiente promedio de entre 5 y 10%, es decir, dentro del sistema ambiental no existen elevaciones de gran altura, sino que se presenta lomerío. De acuerdo a la carta topográfica F13-B25 (INEGI, 1971) las



montañas más cercanas al área de estudio se encuentran a 3.4 km y 6.3 km al sureste del SA, se trata del Cerro Moises y el Cerro El Tambor que alcanza una altura de 2530 y 2480 msnm respectivamente.

b.4) Susceptibilidad de la zona.

Sismicidad

Según el Sistema Geológico Mexicano, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal.

Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México. Ésta cuenta con cuatro zonas. El Proyecto se ubica en la zona A, que se refiere a una zona baja, donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores (SGM, 2020).



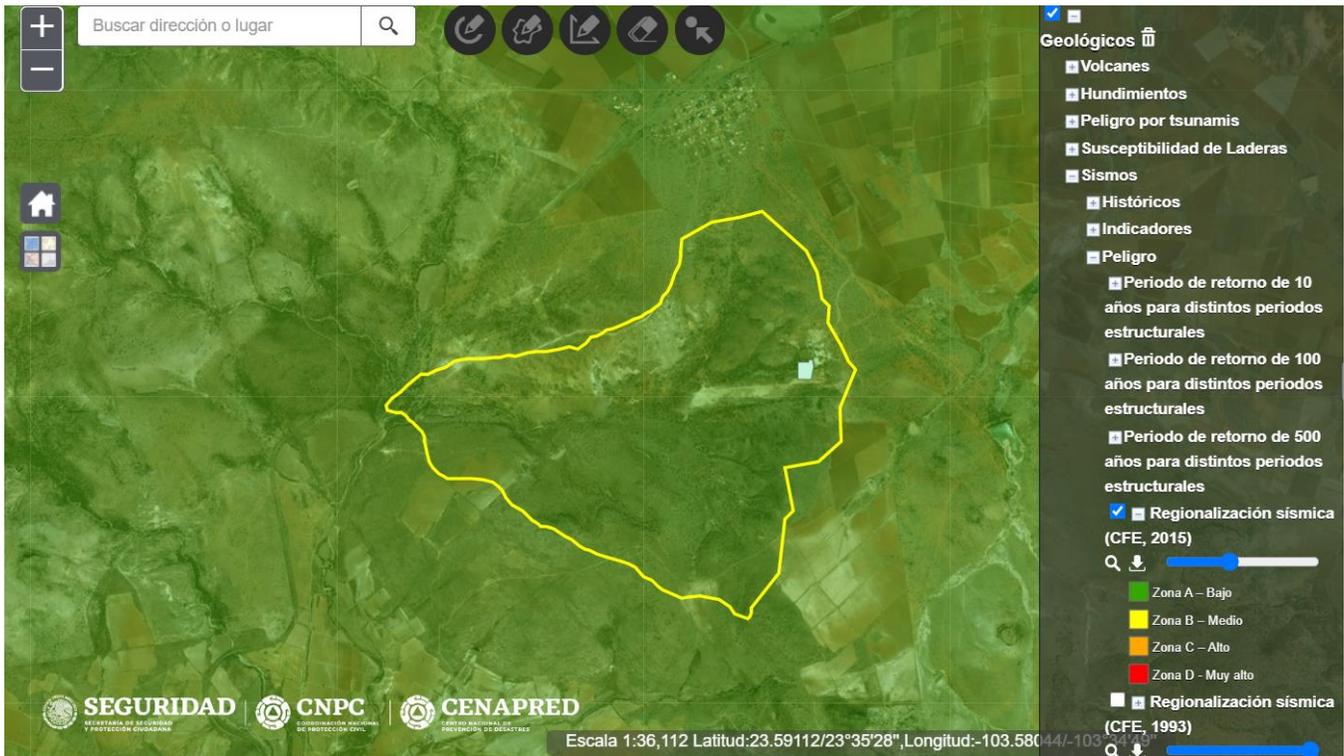


Figura 7. Regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 2015), tomada de CENAPRED.

Hundimientos y agrietamientos

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED, en el municipio de Sombrerete no se han registrado eventos de hundimientos ni agrietamientos. Como se muestra en la siguiente figura, el municipio más cercano al SA que tiene registro de hundimientos corresponde a Cosío, Aguascalientes.

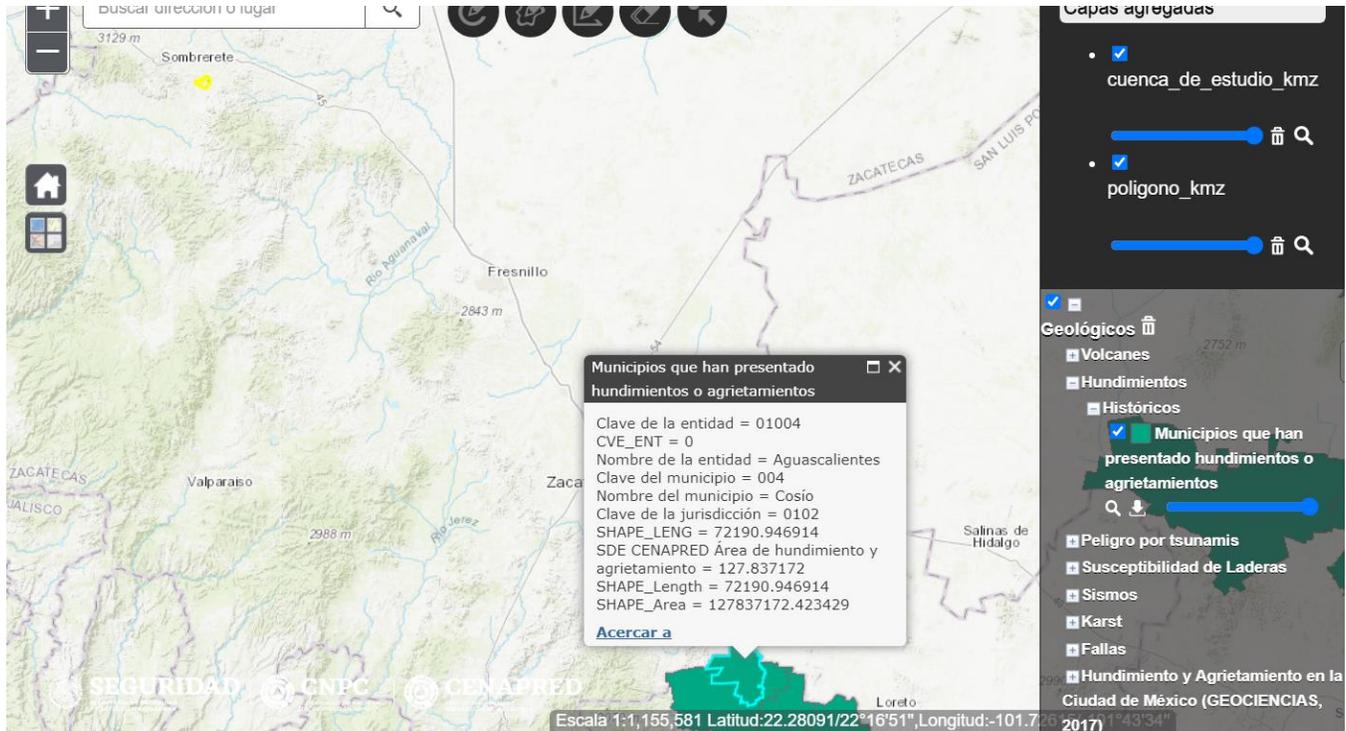


Figura 8. Municipios que han presentado hundimientos o agrietamientos cerca al SA. **Fuente:** CENAPRED (2021).

Susceptibilidad de laderas

Con base en la información presentada en el mapa nacional de susceptibilidad de inestabilidad de laderas, el sistema ambiental se ubica en una zona que tiene muy baja y alta susceptibilidad de inestabilidad de laderas. Para ser puntuales, el área del proyecto (AP) presenta muy baja susceptibilidad en un 96.3% de su superficie total mientras que el 3.7% alta.



Figura 9. Mapa Nacional de Susceptibilidad de inestabilidad de laderas. **Fuente:** CENAPRED.



Figura 10. Susceptibilidad de inestabilidad de laderas en el AP. **Fuente:** CENAPRED



Es importante tener presente que este mapa de zonificación del peligro por inestabilidad de laderas muestra únicamente la localización general de las áreas con mayor peligro, de acuerdo con la información de las condiciones geológicas y a la precipitación pluvial. Probablemente el factor más importante de todos los que pueden provocar un problema de inestabilidad de laderas naturales, sea el cambio en las condiciones de contenido de agua del subsuelo. Esto puede ser generado por interferencia con las condiciones naturales de drenaje, evaporación excesiva de suelos que normalmente están húmedos o un incremento en el agua del subsuelo producido por lluvias excesivas.

Actividad volcánica

La mayor parte del vulcanismo activo de México se encuentra ubicado en la porción central del territorio, en el llamado Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM). El CVTM atraviesa el país a la altura del paralelo 19°N, desde las costas del Pacífico hasta el Golfo de México y es el producto de la subducción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera por debajo de la placa continental de Norte América. El CVTM está conformado por estratovolcanes, calderas, escudos, campos de vulcanismo monogenético, entre otros; donde se destaca la presencia del volcán Ceboruco, siendo este el volcán activo más próximo al área de estudio, sin embargo, de acuerdo a los escenarios de flujos piroclásticos del Sistema de Información sobre riesgo correspondiente a volcanes (CENAPRED, 2021), el volcán Ceboruco no representa riesgos para el SA.

El Volcán Ceboruco es un estratovolcán andesítico que se encuentra en la Sierra Madre Occidental en el estado de Nayarit con una altura de 2280 msnm, su cima se caracteriza por tener varios cráteres superpuestos, y en sus flancos el volcán tiene conos adventicios y en la actualidad emite fumarolas y se le considera como activo con posibilidad de presentar erupciones en el futuro. Últimas erupciones registradas, de 1870 a 1875. Es una montaña aislada con varios picos redondeados en su cumbre, tiene profundas grietas y sus pendientes son de suave inclinación. Está a 95 Km del puerto de San Blas, su formación es de rocas claras, se encuentra desprovisto de vegetación espesa, y sus corrientes de lava son de color oscuro. El Ceboruco ha tenido varias épocas de actividad en la actual edad geológica y las



erupciones anteriores debieron ser de carácter muy intenso e importante por las dimensiones de su cráter y el gran número de conos secundarios que presenta.

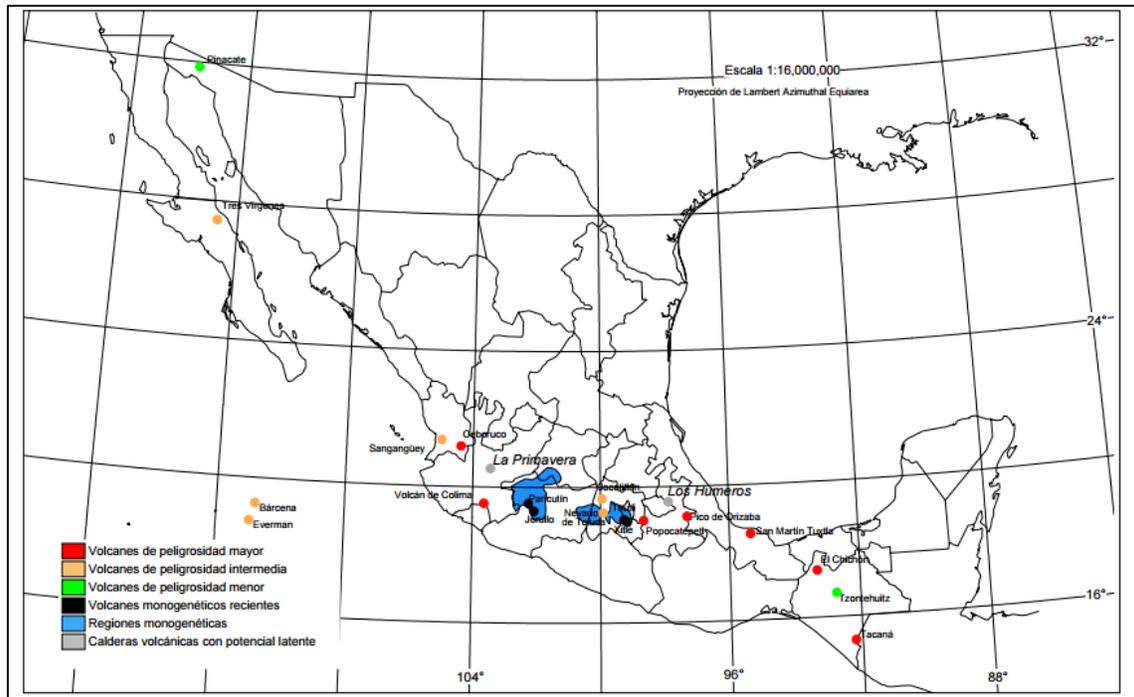


Figura 11. Vulcanismo activo, calderas y regiones monogenéticas de México.

c) Suelos

Con base a la información de INEGI, el Sistema Ambiental cuenta con cinco tipos de suelos los cuales están representados por los suelos dominantes regosol, leptosol y luvisol, presentan texturas medias y gruesas y limitación física superficial gravosa y predregosa. El tipo de suelo que predomina en el Sistema ambiental es el tipo RGeusk+PHcrsk/2R, mismo que está presente en el Área de Estudio.

El tipo de suelo regosol rutrica esquelético de textura media y limitación física superficial pedregosa (**RGeusk+PHcrsk/2R**), es un tipo de suelo con poco desarrollo, en general es un suelo pobre en materia orgánica. Presenta textura media que se refiere a suelos equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo. La limitación física superficial hace referencia a la presencia estimada de fragmentos de roca u otros minerales mayores a 2 mm y hasta 50 cm de diámetro, en más del 30% del área sobre la

superficie del suelo, en este tipo de suelo la limitación es pedregosa. Además, presenta entre 40 y 90% (en peso) de grava u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo (FAO, 1999).

Los suelos regosoles muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

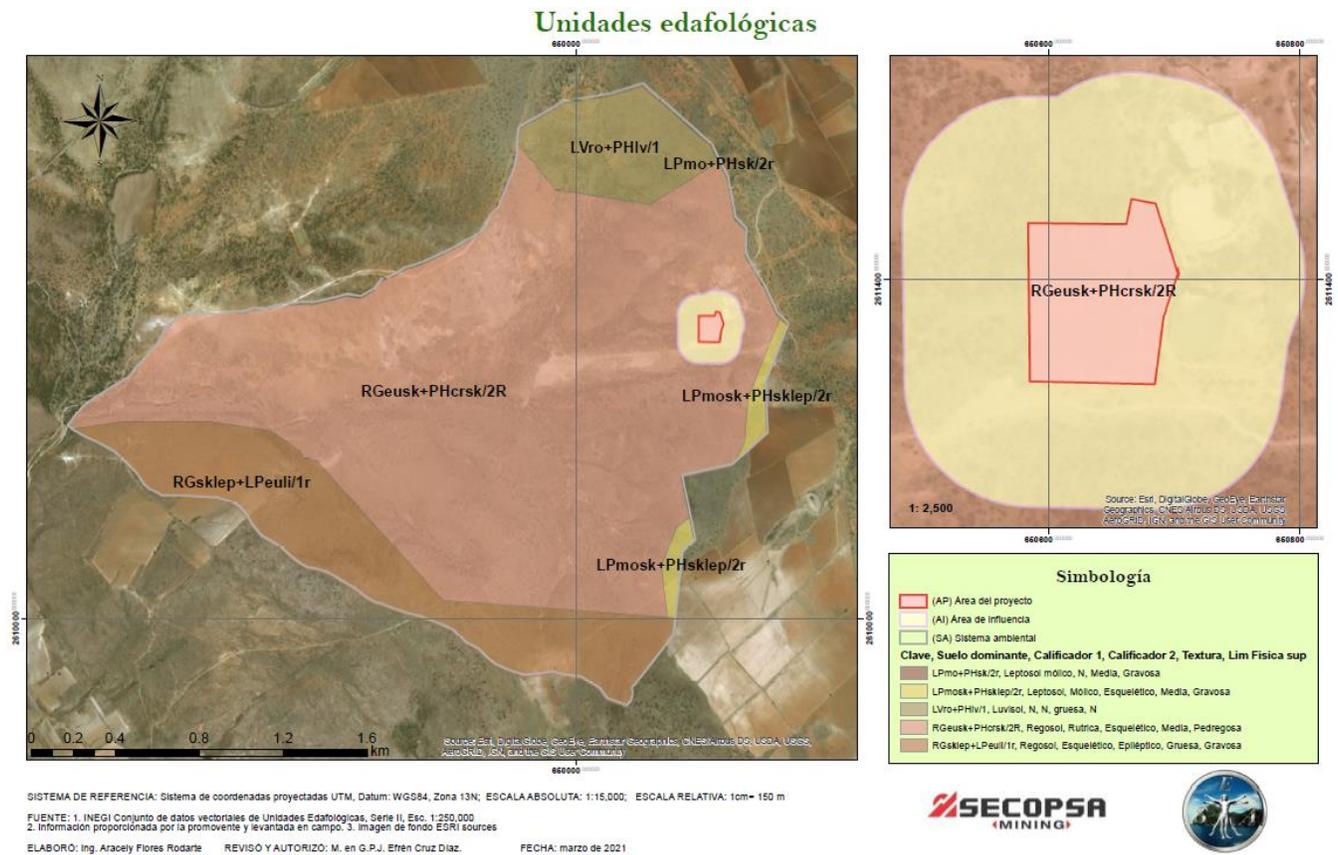


Figura 12. Plano P5 Unidades edafológicas. **Fuente:** elaboración propia.

Grado de erosión

Por las características geológicas y edafológicas que se presentan en el sistema ambiental, la susceptibilidad a la erosión del suelo es mayor. El suelo somero, gravoso y pedregoso, además de la

pendiente y la baja densidad de la cubierta vegetal, coadyuvan a la pérdida de partículas de suelo que son liberadas por salpicadura y arrastradas por efecto de la lluvia.

De acuerdo al conjunto de datos de erosión del suelo (INEGI, 2011) el tipo de erosión que predomina en el SA es hídrica en forma laminar, es decir, existe pérdida de suelo en forma de capa delgada mas o menos uniforme, y el grado de afectación es moderado. Este tipo de erosión se presenta en el 100% de la superficie del AI y AP.

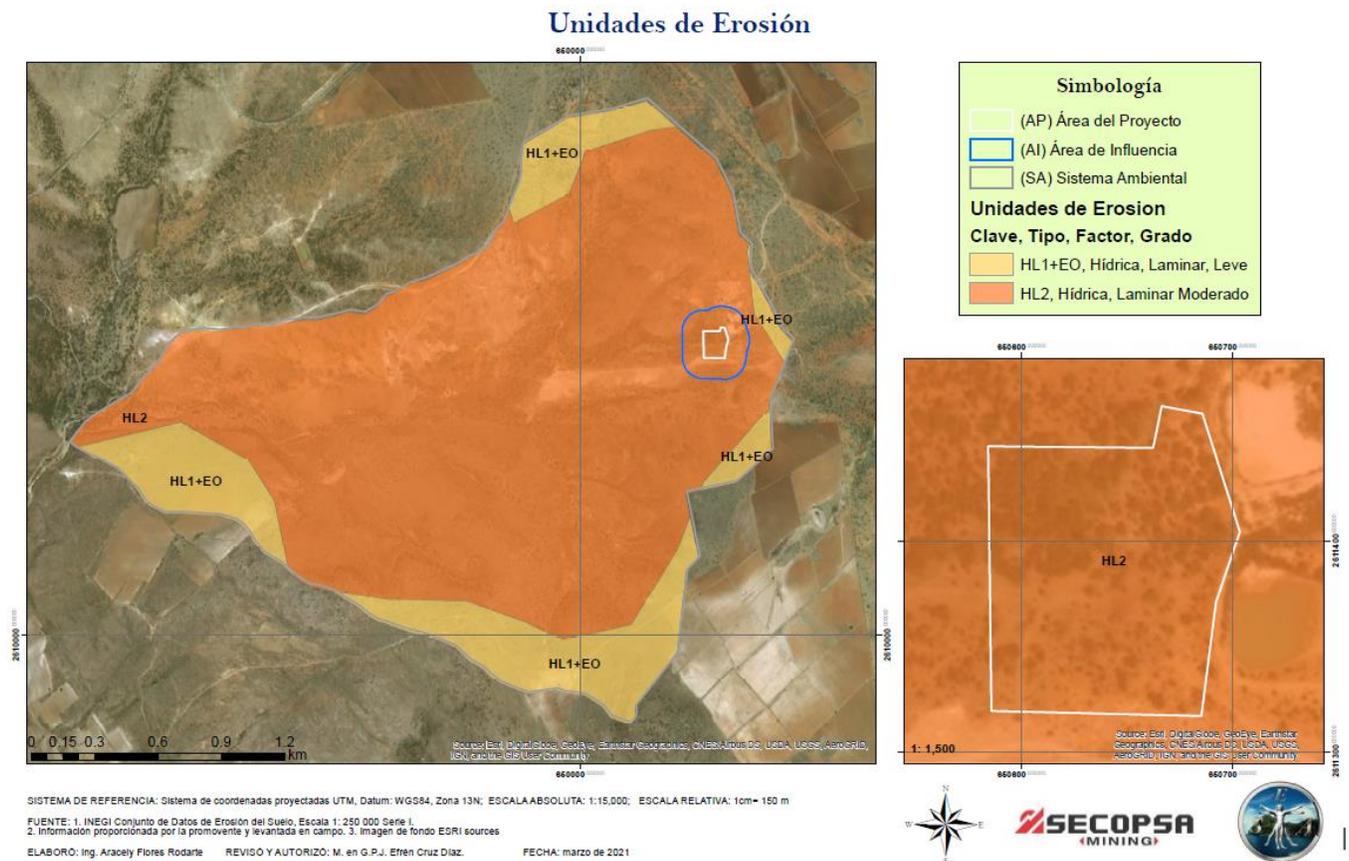


Figura 13. Plano P9. Unidades de erosión del suelo. **Fuente:** elaboración propia.

Los parámetros de erosión y deforestación deben analizarse conjuntamente, puesto que la pérdida de masa arbórea y cubierta superficial del suelo origina la pérdida de suelo fértil y, en un cierre cíclico, esta pérdida de suelo disminuye gradualmente la posibilidad de soportar vida vegetal en el suelo. A la gravedad de estos parámetros se encuentra fuertemente ligado el factor biológico representado por la fauna nativa de la región. A menor flora, mayor disminución de fauna. La pérdida de masa arbórea afecta

igualmente los índices de precipitación pluvial en la región, presentándose el abatimiento de los niveles freáticos, disminuyendo las posibilidades de desarrollo biológico en la misma.

Uso actual del suelo

En el área de estudio, se encuentran tres usos de suelo, entre estos se encuentran; la agricultura de temporal, pastizal inducido y pastizal natural, según la clasificación de INEGI (2017). La mayor parte de la superficie del SA es ocupada por el pastizal natural, sin embargo, el AP se encuentra dentro de la unidad pastizal inducido. Ver siguiente cuadro y plano.

Cuadro 12. Uso actual del suelo en el SA.

Uso de suelo y vegetación	Superficie Ha	Porcentaje %
Agricultura de temporal	13.22	2.52
Pastizal natural	405.2	77.49
Pastizal inducido	104.48	19.98
Superficie total SA	522.9	100



Uso de suelo y vegetación

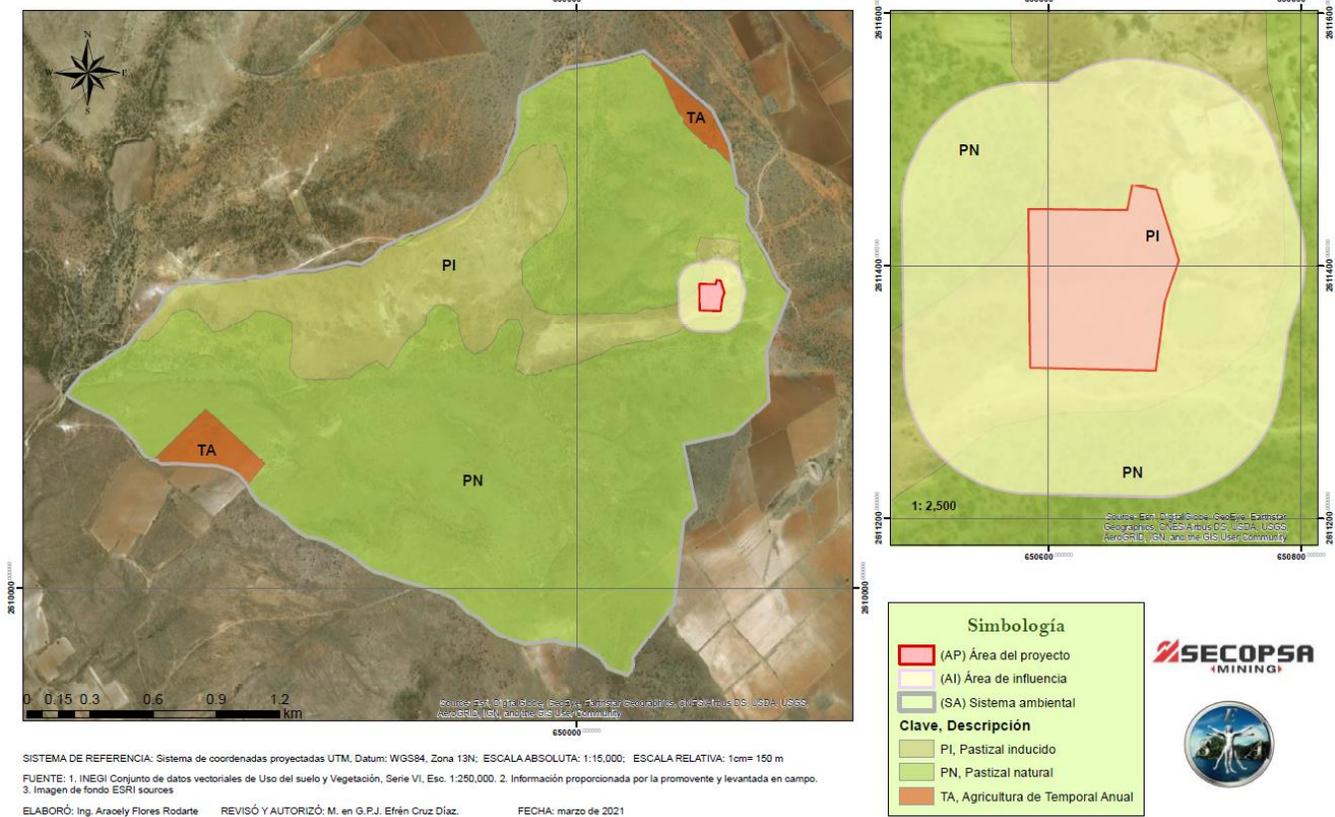


Figura 14. Plano P7. Uso actual del suelo en el SA.

Uso potencial del suelo

Uso potencial agrícola

El uso potencial agrícola en el sistema ambiental es de dos tipos identificados como:

- A7(000): Son tierras que no son aptas para la agricultura. el desarrollo de cultivos es nulo, así como la aptitud de labranza y la implantación de obras de riego. Ocupa un 82% de la superficie total del SA.
- A1(122): Son tierras aptas para la agricultura mecanizada continua; presenta aptitud alta para el desarrollo de cultivos, aptitud de labranza media, y aptitud para la implantación de obras de riego media. Ocupa el 18% de la superficie total del SA.



Uso potencial forestal

El 82% del área del Sistema ambiental es apto para uso forestal doméstico, en esta superficie la condición de la vegetación es media así como la posibilidad de extracción de productos maderables y no maderables. El 18% restante no tiene aptitud forestal.

Uso potencial pecuario

Hay tres unidades de potencial pecuario en el sistema ambiental las cuales se describen a continuación:

- **P1(1210):** tierras aptas para desarrollo de praderas cultivadas, con aptitud alta para el desarrollo de especies forrajeras, media para el establecimiento de praderas cultivadas, alta movilidad de ganado y condición natural nula. El 2.5% de la superficie del SA está ocupada por esta unidad de potencial pecuario.
- **P2(1213):** tierras aptas para desarrollo de praderas cultivadas, que sustentan pastizal. Al igual que el tipo anterior, presenta alta aptitud para el desarrollo de especies forrajeras, media para el establecimiento de praderas cultivadas y alta movilidad de ganado. La condición de la vegetación natural es baja. El SA tiene este potencial en 15.22% de su superficie total.
- **P5(0032):** Tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente de pastizal. En esta unidad la movilidad de ganado es baja y la condición de vegetación natural es media, la aptitud de desarrollo de especies forrajeras es nula así como para el establecimiento de praderas cultivadas. El 81.9% de la superficie total del SA presenta este potencial pecuario (INEGI, 2012)

d) Hidrología superficial y subterránea

En esta sección se presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del Sistema Ambiental (Plano Hidrología). Los objetivos del estudio de las condiciones hidrológicas fueron:

-  Presentar un análisis hidrológico del Sistema ambiental.
-  Identificar los cuerpos de agua superficiales del Sistema ambiental.



- Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental de estudio, definido a partir de la localización del proyecto y de las microcuencas generadas por FIRCO-UAQ, se encuentra enclavado en la Región Hidrológica RH11 Presidio-San Pedro, cuenca Rio San Pedro, Subcuenca Rio Sachil y microcuenca Álvaro Obregón (Barajas). El presente análisis se realizó a partir de la información de la microcuenca de estudio o Sistema Ambiental y de sus alrededores debido a que son las áreas que pudieran presentar impacto directo por las actividades del proyecto.

Cuadro 13. División hidrológica.

División Hidrológica		
	Clave	Nombre
Región	RH 11	Presidio –San Pedro
CUENCA	RH 11A	Rio San Pedro
Subcuenta	RH11Ad	Río Sachil
Microcuenca		Álvaro Obregón (Barajas)

La microcuenca de estudio (SA) es drenada por una serie de corrientes pequeñas de carácter perenne, la más importante por su longitud es el arroyo Tortuguillas, cual sigue una dirección de flujo superficial de noreste a oeste para desembocar en la corriente Rio Barajas. Dentro de la superficie del SA se encuentran dos cuerpos de agua sin nombre que por sus características corresponden a bordos de agua para abrevadero, de este tipo de cuerpos de agua se encuentran varios a los alrededores del SA.

En el SA se presentan las unidades hidrogeomorfológicas de montaña con afloramiento rocoso y arroyos de régimen torrencial y de lomeríos y pie de monte con escasos afloramientos de roca y con ríos y arroyos de pendiente moderada (INEGI, 1978).



Hidrología superficial

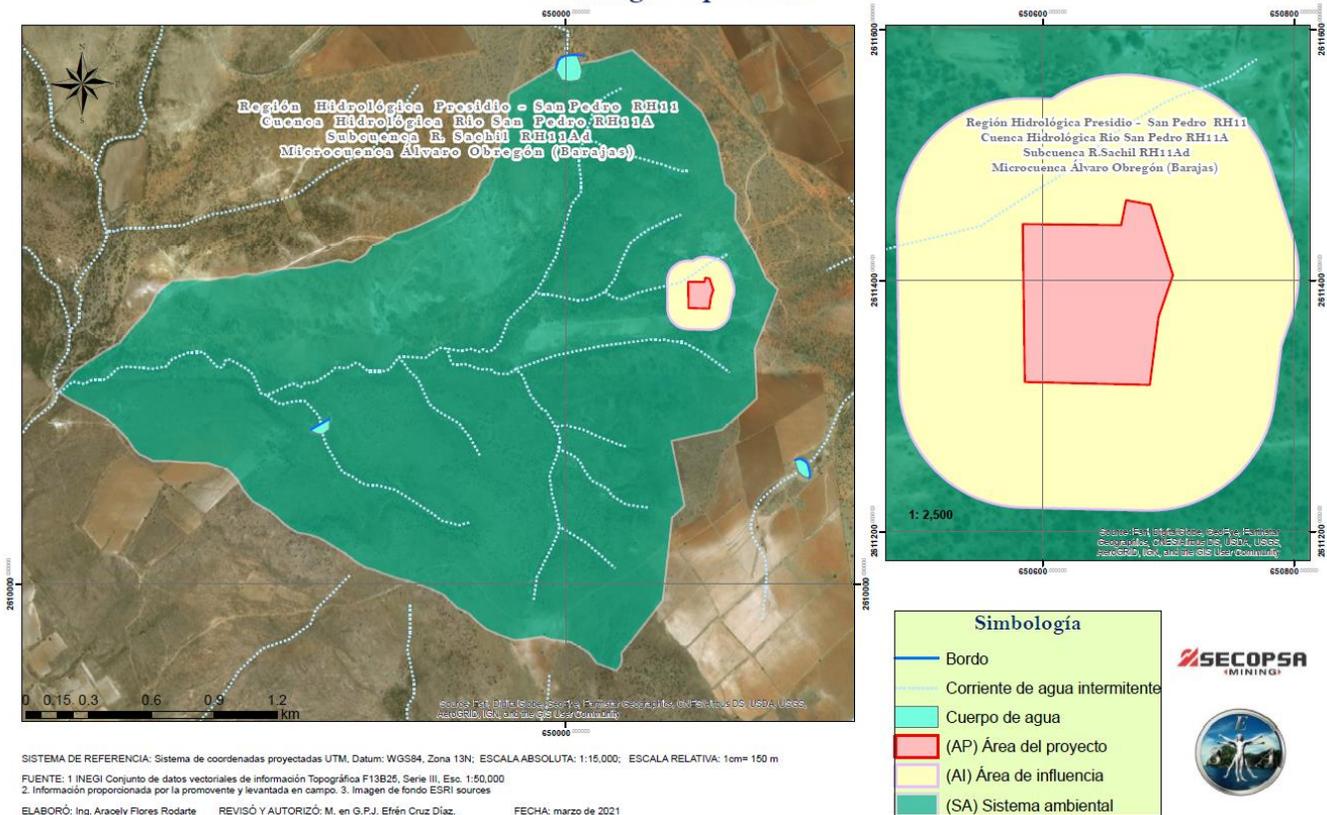


Figura 15. Plano P6. Hidrología superficial. **Fuente:** elaboración propia.

Hidrología Subterránea.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas F13-3 (INEGI, 1978), la unidad geohidrológica que corresponde al SA es roca sin agua también clasificado como material consolidado con posibilidades bajas, colinda al norte y este las unidades roca con agua de calidad duce y área de recarga, también clasificado como material no consolidado con posibilidades altas.

Por otra parte, se tiene que es el área de estudio se encuentra en área libre de veda. Se localizaron algunos aprovechamientos de tipo manantial, noria y pozo. El más cercano corresponde a una noria ubicada a 2.2 km al norte del proyecto, enseguida un manantial a 7.3 km al oeste del AP de uso doméstico y abrevadero.

El sistema ambiental forma parte de los acuíferos Sabinas 3201 y Sain Alto 3216 que tienen las siguientes características:



Cuadro 14. Disponibilidad de acuíferos del SA.

Acuífero	Disponibilidad media anual (hm ³ /año)	Descarga natural comprometida (hm ³ /año)	Recarga media anual (hm ³ /año)	Volumen de extracción de aguas subterráneas(hm ³ /año)
3201 Sabinas	0.274624	2.5	13.7	10.925376
3216 Saín Alto	1.234830	0.1	17.3	15.965170

Fuente: CONAGUA, 2020.

Hidrología subterránea

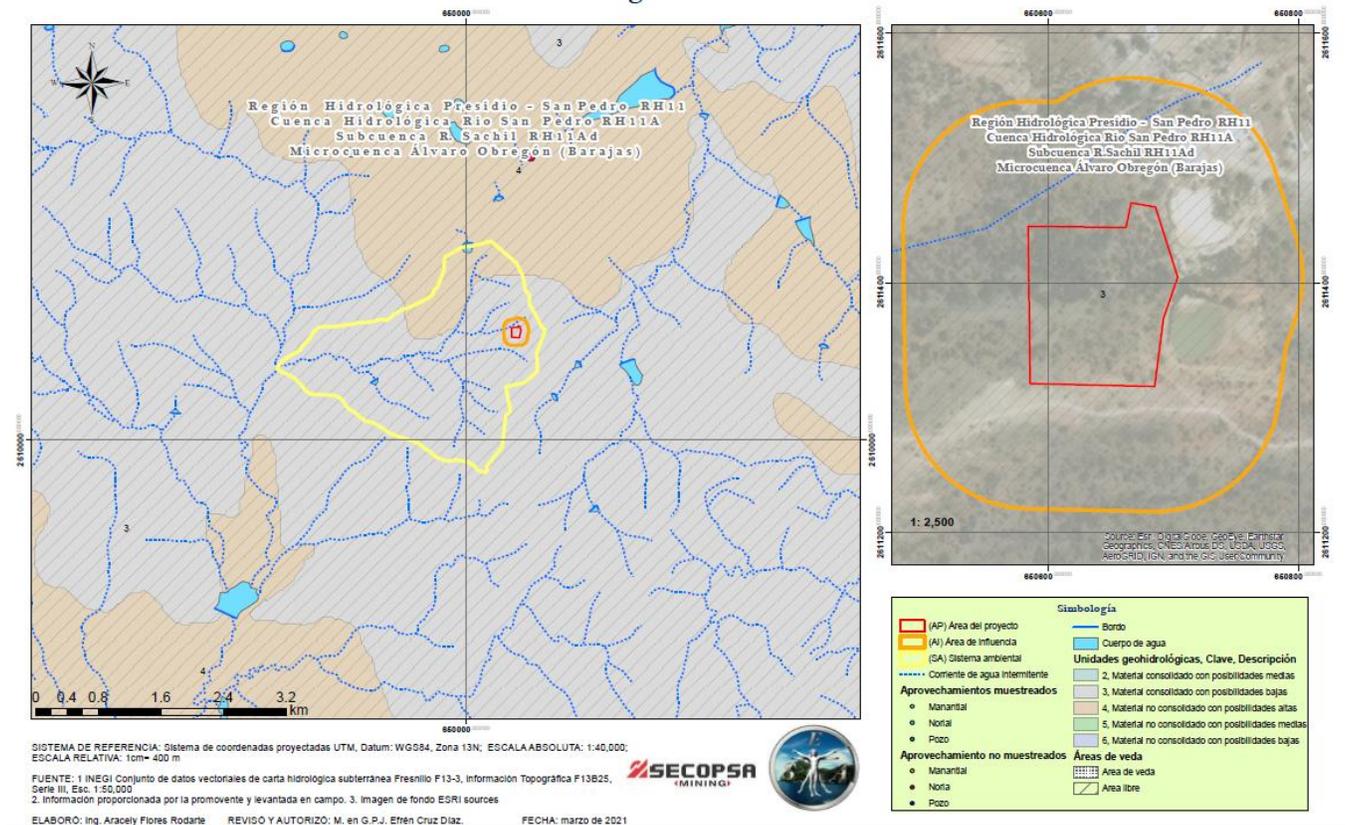


Figura 16. Plano P61. Hidrología subterránea. Fuente: elaboración propia.

e) Vientos dominantes.

El viento es un elemento climatológico definido como el aire en movimiento y se describe por dos características: 1) la velocidad y 2) la dirección. Debido a esto es que se considera un vector con magnitud (dada por la velocidad) y dirección.

La información de cada rosa de viento muestra la: Frecuencia de ocurrencia de los vientos en 16 sectores de dirección (E, ENE, NE, NNE, W, WNW, NW, NNW, ESE, SE, SSE, S, SSW, N, WSW, SW) y en clases de velocidad del viento para una localidad y un periodo de tiempo dado.

Los datos de velocidad y dirección del viento provienen de la estación meteorológica más cercana que tiene registros de este tipo, en este caso fue la estación "Sombrerete" de windfinder (www.windfinder.com), localizada aproximadamente a 12 km al oeste del AP.

De acuerdo a windfinder (2021) y a las observaciones tomadas entre el año 2017 y 2021 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde, el promedio anual de viento para la estación Sombrerete es de 4.25 kts (7.87 km/h).

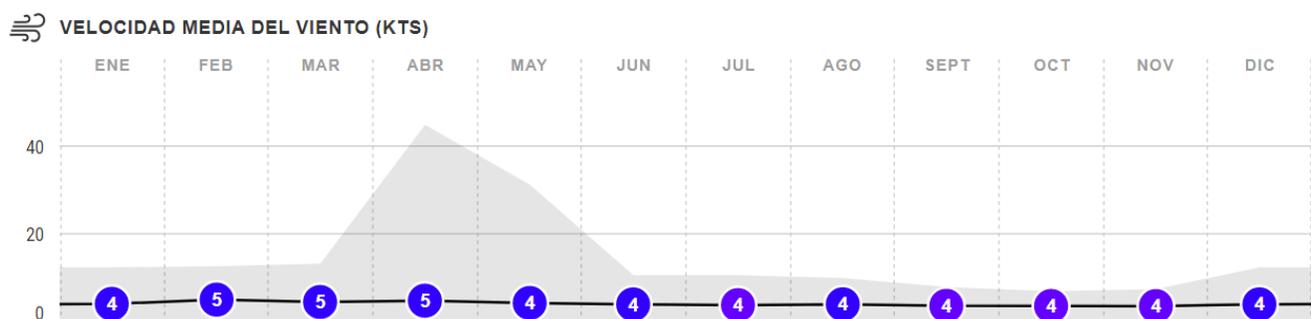


Figura 17. Velocidad media del viento. Fuente: www.winfinder.com



La dirección de los vientos dominantes la mayor parte del año es de suroeste a noreste.



Figura 18. Dirección dominante del viento. Fuente: www.windfinder.com



IV.3.2 ASPECTOS BIÓTICOS

a) Vegetación

La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elemento de regulación climática, hidrológica, paisajista, control de erosión y además sirve de hábitat y alimento a las especies faunísticas.

En este sentido, Zacatecas es uno de los estados con más bajo índice de colección botánica y con mayor rezago en cuanto al conocimiento de su flora (Dávila y Sosa, 1994), por lo que es conveniente intensificar los estudios tendientes a conocer su diversidad vegetal. Entre los trabajos florísticos modernos que se han realizado en el estado, o que incluyen partes de su territorio, destacan los llevados a cabo por McVaugh (1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 1992, 1993) en la región de los Cañones, en el suroeste del estado, como parte de la flora de Nueva Galicia. Para esa misma región, Enríquez (1998) censó la flora del cerro La Cantarilla. Nieves *et al.*, (1999) elaboraron un inventario de las plantas vasculares del norte de Jalisco y zonas adyacentes de Durango, Nayarit y Zacatecas; Balleza (1992) estudió las gramíneas en el estado y, Balleza y Villaseñor (2002) presentaron una relación de las Asteraceae de Zacatecas y documentaron sus patrones de distribución. Estudios de vegetación fueron realizados por Rzedowski (1957), Guzmán y Vela (1960), Rzedowski y McVaugh (1966), Anónimo (1980a), Anónimo (1981) y González (1998). Trabajos de carácter ecológico han sido presentados por Claverán (1961), González E. (1975), Aldrete (1981) y Luna *et al.* (1997).

Para el estado de Zacatecas se distinguen seis diferentes tipos de vegetación según la clasificación de Rzedowski (1978): bosque espinoso, bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus*, bosque de coníferas, matorral xerófilo y pastizal (Balleza y Villaseñor, 2002).

Villaseñor (2003), estima que la riqueza florística de Zacatecas alcanza las 136 familias, 708 géneros y 2,251 especies. Este número de especies se considera alto sí se le compara con el número de especies reportado para el Valle de México (CDMX y partes del Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Morelos), de 2,213 especies (Fernández y Arreguín, 2007).



Para el caso concreto de la zona del proyecto que nos ocupa y de acuerdo al **Prontuario de información geográfica municipal de Sombrerete**, Zacatecas (INEGI, 2010), se presenta la siguiente tabla de uso de suelo y vegetación.

Cuadro 15. Uso de suelo y vegetación del municipio de Sombrerete.

Uso del suelo	Vegetación
Agricultura (39.2%), zona urbana (0.3%) y No aplicable (0.3%)	Pastizal (34.6%), bosque (22.6%), matorral (2.8%)

La superficie del Sistema Ambiental de referencia se caracteriza por tener vegetación del tipo pastizal natural y pastizal inducido y un uso de suelo de agricultura de temporal anual.

Cuadro 16. Uso del suelo y vegetación del SA.

Uso de suelo y vegetación	Superficie Ha	Porcentaje %
Agricultura de temporal	13.22	2.52
Pastizal natural	405.2	77.49
Pastizal inducido	104.48	19.98
Superficie total SA	522.9	100

Como se puede observar en la tabla anterior, en el Sistema ambiental la vegetación más abundante es la conformada por **pastizal natural (PN)** y en el Área del Proyecto (AP) **pastizal inducido (PI)**.

Específicamente en el área del proyecto, así como en su área de influencia, es posible encontrar los siguientes elementos: *Prosopis laevigata*, *Opuntia robusta*, *Acacia schaffneri*, *Opuntia streptocanta*, *Opuntia leucotrichia*, *Opuntia leptocaulis*, *Opuntia rastrera*, *Opuntia cantabrigensis*, *Mimosa biuncifera*, *Celtis pallida*, *Bouteloua cutipendula*, *Muhlenbergia rigida*, *Stipa* sp., *Sporobolus airoides*, *Agave durangensis*, *Jatropha dioica*, *Aristida divaricata*, *Eragrostis mexicana*, *Yucca decipiens*, *Mammillaria heyderi*, *Echinocactus horizonthalonius*, *Mammillaria af. sempervivi*, *Mimosa aculeaticarpa* y *Gymnosperma glutinosum*.

Respecto al **pastizal natural (PN)**, éste se compone principalmente de zonas de pastizales naturales y otras zonas de pastizales inducidos en partes originalmente ocupadas por el matorral crasicaule. De este



modo, la dominancia en estos pastizales es principalmente por diferentes especies de gramíneas, tales como: *Bouteloua hirsuta*, *Aristida adscensionis*, *A. divaricata*, *Bouteloua radicata*, *B. repens*, *Eragrostis mexicana*, *Leptochloa dubia*, *Lycurus phleoides*, *Muhlenbergia rigida* y *Sporobolus trichodes*, aunque la mayoría de ellas se ven favorecidas por las condiciones de disturbio que las actividades ganaderas propician. Estos pastizales en muchas partes están acompañados de algunos elementos arbóreos dispersos, tales como: *Acacia schaffneri* y *Juniperus deppeana*; también es posible encontrar a *Opuntia* spp., *Yucca ffilera* y *Schinus molle*. Del mismo modo, también existe el pastizal con arbustos, en donde intervienen especies arbustivas, principalmente *Mimosa biuncifera*, *Agave* spp., *Baccharis* spp., *Brickellia* spp., *Dalea bicolor*, *Salvia* sp., *Bouvardia ternifolia*, entre muchos otros elementos, todos ellos abiertos y dispersos. El elemento herbáceo es el más abundante en los pastizales, destacando la presencia de *Nolina juncea*, *Tripogandra purpurascens*, *Commelina coelestis*, *Tradescantia crassifolia*, *Milla biflora*, *Verbena menthaefolia*, *Gaura hexandra*, *Oenothera pubescens*, *Cologania angustifolia*, *Sicyos deppei*, *Ipomoea* sp., *Lobelia fenestralis*, *Zinnia peruviana*, *Tithonia tubiformis*, *Tagetes filifolia*, *Sanvitalia procumbens*, *Pseudognaphalium inornatum*, *Cosmos bipinnatus*, *Achillea millefolium*, *Eryngium carlinae* y *Gomphrena serrata*, entre otros elementos propios de estos pastizales.

Las especies señaladas en los dos párrafos anteriores fueron revisadas en campo, a través de los recorridos *in situ*, mismas que fueron determinadas con la ayuda de literatura taxonómica especializada.

Es de destacarse que **no se observaron** especies listadas en la norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Adicionalmente, mediante recorridos de campo, así como por interpretación de fotos aéreas, se elaboró un mapa de unidades de vegetación y uso actual del suelo del área de estudio; las unidades de vegetación se determinaron con base en atributos fisonómicos y fenológicos y la nomenclatura utilizada sigue la clasificación de Rzedowski (1978).



Uso de suelo y vegetación

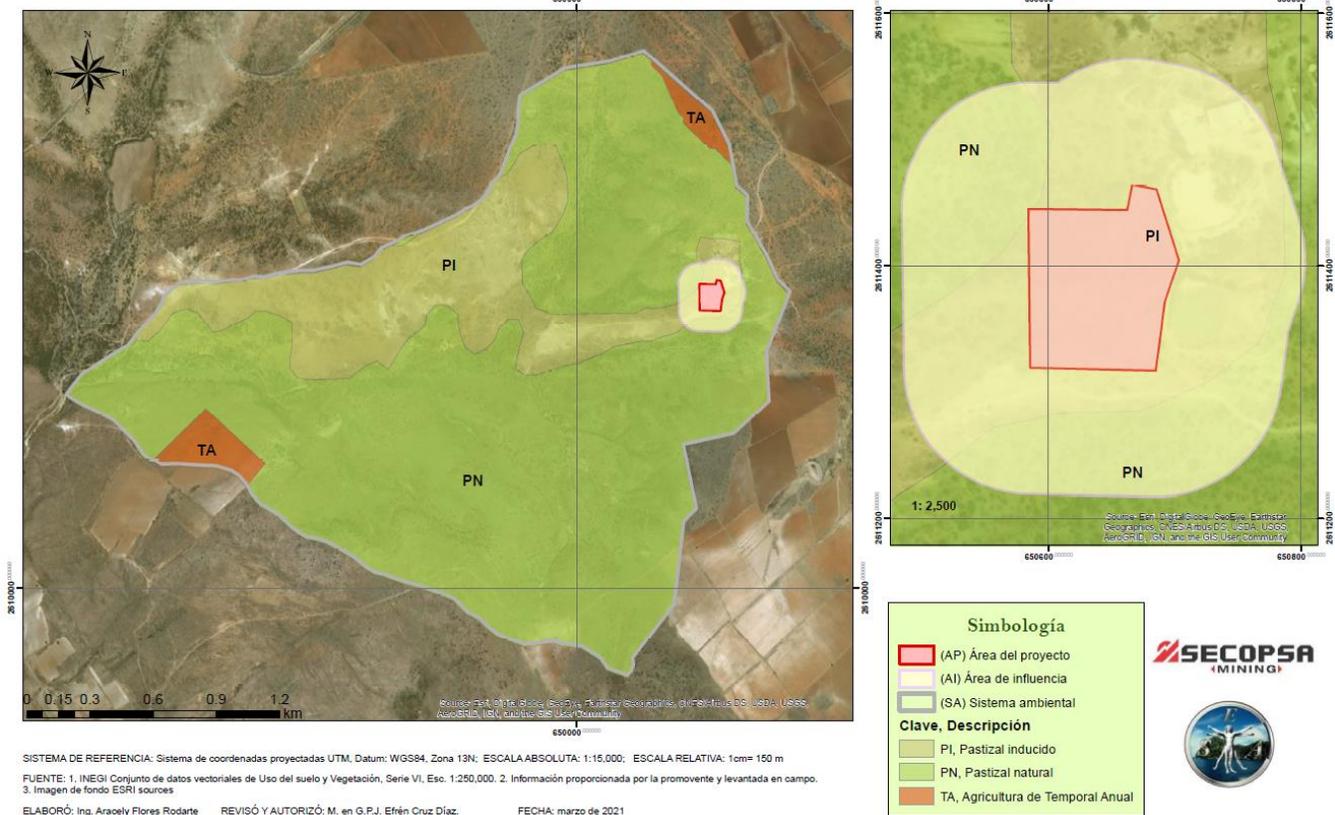


Figura 19. Plano P7. Vegetación en el área del Proyecto. **Fuente:** Elaboración propia

Finalmente, se presenta un inventario florístico general, levantado en los recorridos de campo.

Cuadro 17. Inventario florístico del SA.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estatus en la NOM-059
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal Tapón	Sin estatus
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia streptocanta</i>	Nopal Cardenche	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia leucotrichia</i>	Nopal Duraznillo	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Nopal Tasajillo	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal Rastrero	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia cantabrigensis</i>	Nopal	Sin estatus
Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Chaparro Prieto	Sin estatus
Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Sin estatus
Poaceae	<i>Bouteloua cutipendula</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Muhlenbergia repens</i>	Pasto	Sin estatus



Poaceae	<i>Stipa sp.</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Sporobolus airoides</i>	Pasto	Sin estatus
Agavaceae	<i>Agave durangensis</i>	Magüey	Sin estatus
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	Sin estatus
Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Pasto	Sin estatus
Asparagaceae	<i>Yucca decipiens</i>	Yuca zacatecana	Sin estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga	Sin estatus
Cactaceae	<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	Biznaga acordeón	Sin estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria af. sempervivi</i>	Chilitos	Sin estatus
Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de Gato	Sin estatus
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho	Sin estatus

Aspectos relevantes de la flora y vegetación en el AI.

El área de estudio se ubica en una zona donde la vegetación original fue el matorral xerófilo y de pastizal, sin embargo, y debido a las actividades antropogénicas que se realizan en la zona (pastoreo de ganado vacuno y cultivos de frijol y maíz, principalmente), ésta muestra un grado de perturbación elevado. De esta manera, diferentes partes del matorral xerófilo y algunos pastizales naturales han sido transformados como pastizales para el pastoreo de vacas dando como resultado la degradación del suelo.

Por otra parte, la presencia de algunas especies nos indican el grado de perturbación en la zona, por ejemplo, *Aristida adscensionis* es una especie abundante en áreas perturbadas derivadas de pastizales y matorrales y se trata de una especie que al abundar indica el mal manejo del pastizal en la zona. Lo mismo aplica para *Eragrostis mexicana*, *Heteropogon contortus* y *Tragus berteronianus*, especies oportunistas en pastizales y matorrales perturbados y comunes en terrenos de cultivo y orilla de caminos, comúnmente consideradas como indicadoras de disturbio (Herrera y Pámanes, 2010).

Finalmente, es importante señalar que las actividades de remoción de vegetación ya fueron efectuadas, motivo por el cual no se presenta un análisis más profundo de la vegetación existente en la zona. Es preciso comentar que a la par de esta MIA-P se presentará un ETJ, en el cual se harán las precisiones correspondientes a la vegetación del proyecto.



b) Fauna

Respecto a la **herpetofauna** reportada para el estado de Zacatecas es importante destacar que es poco conocida, aunque son numerosos los registros de colectas depositadas en diferentes colecciones nacionales e internacionales realizadas en diferentes áreas del estado; sin embargo, no se tiene un documento que albergue un listado completo de la herpetofauna estatal; Ochoa-Ochoa y Flores-Villela (2006) reportan 99 especies para el estado¹.

Para determinar la herpetofauna presente en el área de estudio se elaboró una lista preliminar potencial de las especies presentes basándose en información bibliográfica, así como de bases de datos de diferentes instituciones de investigación como el Sistema Nacional de Información Biológica de la CONABIO, The Reptile Database (<http://reptile-database.reptarium.cz/>), Herpnet (www.herpnet.org) y la Unidad de Informática para la Biodiversidad del Instituto de Biología (www.unibio.unam.mx). Asimismo, se realizaron muestreos en campo con la finalidad de complementar el inventario con aquellas especies no reportadas en la literatura y de verificar la presencia de las especies del listado preliminar que se muestra a continuación:

Nombre común	Género	epiteto específico
Cascabel cola negra	<i>Crotalus</i>	<i>molossus</i>
Chirrionera	<i>Masticophis</i>	<i>flagellum</i>
Alicante	<i>Pituophis</i>	sp.
Falso camaleón	<i>Phrynosoma</i>	<i>douglassi</i>
Falso camaleón	<i>Prynosoma</i>	<i>modestum</i>
Lagartija de collar	<i>Sceloporus</i>	<i>jarrovi</i>
Lagartija de costados rojos	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>
Lagartija sin orejas de Texas	<i>Cophosaurus</i>	<i>texanus</i>
Lagartija chirrionera	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>
Lagartija chirrionera de puntos	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>

Al igual que en el caso de la herpetofauna, para el estado de Zacatecas no existe un inventario **avifaunístico** de la entidad, lo cual le da a la presente MIA-P una mayor importancia, ya que se está generando información que no existía previamente. No obstante lo anterior, si existen algunas aproximaciones importantes sobre la riqueza avifaunística de la región. Escalante *et al.* (1998) reportan para la provincia biótica del Sur de la Sierra de Chihuahua, a la cual pertenece el estado de Zacatecas, un total de 149 especies de aves². Flores-Villela y Gerez (1994) reportan que las aves son el grupo menos estudiado en el estado de Zacatecas, reportando un total de 32 especies endémicas y dos especies en peligro de extinción³. A continuación se presentan los resultados preliminares:

¹ Ochoa-Ochoa, L. M. y O. Flores Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D.F.: 211 pp.

² Escalante, P., A. G. Navarro y A. T. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. In Diversidad biológica de México, T. P. Ramamorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). UNAM, México, D. F. p. 279-304.

³ Flores-Villela, O. A. & P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM, México.



Nombre común	Género	epiteto específico
Aguililla cola roja	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>
Aguililla rastrea	<i>Circus</i>	<i>cyaneus</i>
Aguililla de Harris	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>
Aguililla ferruginosa	<i>Buteo</i>	<i>regalis</i>
Gavilán de cooper	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>
Gavilán	<i>Accipiter</i>	<i>atriacus</i>
Alondra cornuda	<i>Eremophila</i>	<i>alpestris</i>
Aura	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>
Zopilote	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>
Chotacabras	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>
Tórtola colinegra	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>
Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>
Paloma huilota	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>
Cuervo grande	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>
Gorrión	<i>Aimophila</i>	spp.
Fierrito	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>
Cadenal zaino	<i>Cardinalis</i>	<i>sinuatus</i>
Chipe	<i>Dendroica</i>	spp.
Tordo sargento	<i>Agelaius</i>	<i>phoeniceus</i>
Vaquero oji rojo	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>
Vaquero	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>
Gorrión	<i>Melospiza</i>	spp.
Colorín lazulita	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>
Tordo	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>
Gorrión	<i>Spizella</i>	spp.
Tortilla con chile	<i>Sturnella</i>	<i>neglecta</i>
Tordo cabeciamarilla	<i>Xanthocephalus</i>	spp.
Calandria	<i>Icterus</i>	<i>parisorum</i>
Cernicalo	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>
Halcón peregrino	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>
Halcón de las praderas	<i>Falco</i>	<i>mexicanus</i>
Cuije	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>
Gorrión pechirojo	<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>
Golondrina ranchera	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>
Verdugo	<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>
Cenzontle	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>
Pitacoche	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>
Codorniz escamoza	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>
Carpintero frentidorado	<i>Centaurus</i>	<i>aurifrons</i>
Capulinero negro	<i>Phainopepla</i>	<i>nitens</i>
Matraca desértica	<i>Camphylorhynchus</i>	<i>brunneicapillus</i>



Copetón gorjicenizo	<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>
Mosquero negro	<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>
Mosquero llanero	<i>Sayornis</i>	<i>saya</i>
Lechuza	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>
Buho cornudo	<i>Bubo</i>	<i>virginianus</i>
Tecolote llanero	<i>Athene</i>	<i>cunicularia</i>

Respecto al monitoreo **mastofaunístico** del Sistema Ambiental (SA), se realizó una revisión bibliográfica basada en Aranda (2000)⁴, Villa y Cervantes (2003)⁵ y Ceballos y Oliva (2005)⁶, con el fin de contar con un listado base de especies de mamíferos grandes y medianos con distribución potencial para el área, obteniendo una lista preliminar de 28 especies, las cuales se presentan a continuación:

Nombre común	Género	epiteto específico
Murciélago orejudo	<i>Plecotus</i>	<i>mexicanus</i>
Murciélago sin cola de Brasil	<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus</i>	<i>audubinii</i>
Liebre	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>
Ardilla moteada	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>
Topo	<i>Pappogeomys</i>	<i>castanops</i>
Ratón	<i>Perognathus</i>	<i>flavus</i>
Ratón de Nelson	<i>P.</i>	<i>nelson</i>
Ratón de desierto	<i>P.</i>	<i>penisillatus</i>
Rata canguro Merriam	<i>Dipodomys</i>	<i>merriani</i>
Rata canguro de Nelson	<i>D.</i>	<i>nelson</i>
Rata canguro de Ordi	<i>D.</i>	<i>ordii</i>
Ratón mexicano espinoso	<i>Lyomys</i>	<i>irroratus</i>
Ratón de cosecha	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>
Ratón de cosecha del occidente	<i>R.</i>	<i>megalotis</i>
Ratón de cactus	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>
Ratón ciervo	<i>P.</i>	<i>maniculatus</i>
Ratón de planicie	<i>P.</i>	<i>melanophis</i>
Ratón saltamontes	<i>Unychomys</i>	<i>torridus</i>
Ratón hispide	<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus</i>
Rata de campo	<i>Neotoma</i>	<i>albigula</i>
Coyote	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>
Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>
Tejón	<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>
Puma	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>
Gato montes	<i>Linx</i>	<i>ruffus</i>
Pecarí de collar	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>

⁴ Aranda, M. 2000. Huellas y otros Rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Primera edición. Ed. Instituto de Ecología, A.C. Veracruz - México, 212 págs.

⁵ Villa, B. y Cervantes, F. 2003. Los mamíferos de México. México: Grupo Editorial Iberoamérica, p. 125-140.

⁶ Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Ed. Fondo de Cultura Económica-Conabio. México, D. F. 986 p



Respecto a la temporalidad es preciso señalar que el trabajo tuvo lugar durante tres días efectivos, durante el mes de febrero de 2021. Con relación al esfuerzo de muestreo, se tomó la decisión de efectuar tres muestreos (uno por día), para ello en cada punto se llevó a cabo la toma de la muestra en un transecto de 200 metros de largo por 20 de ancho, sumando los resultados de los sitios muestreados; la información se tomó a partir de diferentes métodos propuestos en el Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna de Gallina y López (2011)⁷.

A continuación se presentan las coordenadas de las unidades de muestreo de fauna:

Cuadro 18. Puntos de muestreo de fauna en el SA.

Puntos de muestreo	Datum WGS84 Zona 13N	
	ESTE	NORTE
1	650418.77	2611421.87
2	650785.40	2611569.22
3	649722.10	2611180.92

En el mapa 1 se destacan las unidades de muestreo, respecto al Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto:



Mapa 1. Ubicación de los sitios de levantamiento de la información faunística. **Fuente:** Google Earth

⁷ Gallina, S. & C. López-González (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp. (En línea: www.uaq.mx).

A continuación se presenta el listado de especies por grupo faunístico, registrados en campo durante los muestreos:

Herpetofauna			
Nombre común	Género	epiteto específico	Observación en campo
Lagartija de costados rojos	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>	2
Lagartija chirrionera	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>	1
Lagartija chirrionera de puntos	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>	1

avifauna			
Nombre común	Género	epiteto específico	Observación en campo
Aguililla cola roja	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	1
Aguililla de harris	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	1
Gavilán de cooper	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	1
Aura	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	5
Zopilote	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	4
Tórtola colinegra	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	12
Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	6
Paloma huilota	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	2
Cuervo grande	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	6
Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	2
Gorrión	<i>Aimophila</i>	spp.	1
Vaquero oji rojo	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	2
Vaquero	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	6
Colorín lazulita	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	2
Tordo	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	3
Tordo cabeciamarilla	<i>Xanthocephalus</i>	spp.	1
Cernícalo	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	2
Cuije	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>	6
Cenzontle	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>	1
Pitacoche	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	1
Codorniz escamoza	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	2

Mastofauna			
Nombre común	Género	epiteto específico	observación en campo
Liebre	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	4
Ardilla moteada	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	1
Ratón de cosecha	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	1
Ratón de cactus	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>	2
Coyote	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	1
Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	1



A continuación se presenta el extracto de información que se detalló en la base de datos de la información levantada en campo, la cual se incluye como **ANEXO 9**:

HERPETOFAUNA										
Nombre común	Género	Epíteto específico	Subespecie	No. Individuos	Método de identificación	Endémico y/o restringido	Interés ecológico	Desplazamiento	Valor cinegético	Estatus de protección
Lagartija de costados rojos	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>	N/A	2	Guía taxonómica	Endémica	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Lagartija chirrionera	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>	N/A	1	Guía taxonómica	No	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Lagartija chirrionera de puntos	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>	N/A	1	Guía taxonómica	No	No reportado	Normal	Sin valor	N/A

AVIFAUNA										
Nombre común	Género	Epíteto específico	Subespecie	No. Individuos	Método de identificación	Endémico y/o restringido	Interés ecológico	Desplazamiento	Valor cinegético	Estatus de protección
Aguililla cola roja	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	(Pr)
Aguililla de harris	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Gavilán de cooper	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Aura	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	N/A	5	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Zopilote	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	N/A	4	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Tórtola colinegra	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	N/A	12	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A



Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A
Paloma huilota	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A
Cuervo grande	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Gorrión	<i>Aimophila</i>	spp.	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Vaquero oji rojo	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Vaquero	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Colorín lazulita	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Tordo	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	N/A	3	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Tordo cabeciamarilla	<i>Xanthocephalus</i>	spp.	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Cernícalo	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Cuije	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Cenzontle	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Pitacoche	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Codorniz escamoza	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A



MASTOFAUNA										
Nombre común	Género	Epíteto específico	Subespecie	No. Individuos	Método de identificación	Endémico y/o restringido	Interés ecológico	Desplazamiento	Valor cinegético	Estatus de protección
Liebre	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	N/A	4	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	(Pr)
Ardilla moteada	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Ratón de cosecha	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Moderado	Sin valor	N/A
Ratón de cactus	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Moderado	Sin valor	(A)
Coyote	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A



A continuación se presentan los índices de diversidad obtenidos para cada grupo faunístico, así como la interpretación de los resultados, los cálculos se incluyen en el **ANEXO 9**:

Específicamente para este proyecto se empleó el **índice de Shannon**, el cual expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Adquiere valores de cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

HERPETOFAUNA							
No.	Nombre común	Género	Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Lagartija de costados rojos	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>	2	0.666666667	0.40547	0.27031
2	Lagartija chirrionera	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>	1	0.333333333	1.09861	0.36620
3	Lagartija chirrionera de puntos	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>	1	0.333333333	1.09861	0.36620
				4	1.333333333		1.00272
							Índice de diversidad de Shannon
		Riqueza S = 3					
				H max =		1.098612289	
		Equitatividad (J)	J= H/Hmax	0.91			

Con base en los resultados de los muestreos realizados para el grupo de los reptiles, tenemos un registro total de **4** ejemplares muestreados, que pertenecen a **3** especies; la riqueza es por lo tanto de **3 especies**, con un índice de diversidad **bajo de 1.002**, mientras que el valor máximo para el índice en este caso fue calculado en **1.098** tomando como base el logaritmo natural del número de especies muestreadas, por lo que la equidad tiene un valor de **0.91**, considerándose un valor bajo en cuanto a la distribución de las especies (entre más cercano al 1, mayor es la equidad). En general la diversidad se puede medir con valores de 0 a 6 (el valor máximo), en este índice entre mayores sean los valores, son representativos de mayor diversidad.



AVIFAUNA							
No.	Nombre Común	Género	Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Aguililla cola roja	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	1	0.01492537	4.20469	0.06276
2	Aguililla de harris	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	1	0.01492537	4.20469	0.06276
3	Gavilán de cooper	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	1	0.01492537	4.20469	0.06276
4	Aura	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	5	0.07462687	2.59525	0.19368
5	Zopilote	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	4	0.05970149	2.81840	0.16826
6	Tórtola colinegra	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	12	0.17910448	1.71979	0.30802
7	Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	6	0.08955224	2.41293	0.21608
8	Paloma huilota	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	2	0.02985075	3.51155	0.10482
9	Cuervo grande	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	6	0.08955224	2.41293	0.21608
10	Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	2	0.02985075	3.51155	0.10482
11	Gorrión	<i>Aimophila</i>	spp.	1	0.01492537	4.20469	0.06276
12	Vaquero oji rojo	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	2	0.02985075	3.51155	0.10482
13	Vaquero	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	6	0.08955224	2.41293	0.21608
14	Colorín lazulita	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	2	0.02985075	3.51155	0.10482
15	Tordo	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	3	0.04477612	3.10608	0.13908
16	Tordo cabeciamarilla	<i>Xanthocephalus</i>	spp.	1	0.01492537	4.20469	0.06276
17	Cernícalo	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	2	0.02985075	3.51155	0.10482
18	Cuije	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>	6	0.08955224	2.41293	0.21608
19	Cenzontle	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>	1	0.01492537	4.20469	0.06276
20	Pitacoche	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	1	0.01492537	4.20469	0.06276



21	Codorniz escamoza	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	2	0.02985075	3.51155	0.10482
				67	1		2.74160
							Índice de diversidad de Shannon
		Riqueza S = 21					
				H max =		3.04452244	
		Equitatividad (J)	J= H/Hmax	0.90			

Con base en los resultados de los muestreos realizados para el grupo de las aves, tenemos un registro total de **67** ejemplares muestreados, que pertenecen a 21 especies; la riqueza es por lo tanto de **21 especies**, con un **índice de diversidad medio de 2.74**, mientras que el valor máximo para el índice en este caso fue calculado en **3.04** tomando como base el logaritmo natural del número de especies muestreadas, por lo que la equidad tiene un valor de **0.90**, considerándose un valor **medio alto** en cuanto a la distribución de las especies (entre más cercano al 1, mayor es la equidad). En general la diversidad se puede medir con valores de 0 a 6 (el valor máximo), en este índice entre mayores sean los valores, son representativos de mayor diversidad.

MASTOFAUNA							
No.	Nombre común	Género	Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Liebre	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	4	0.4	0.91629	0.36652
2	Ardilla moteada	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	1	0.1	2.30259	0.23026
3	Ratón de cosecha	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	1	0.1	2.30259	0.23026
4	Ratón de cactus	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>	2	0.2	1.60944	0.32189
5	Coyote	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	1	0.1	2.30259	0.23026
6	Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	1	0.1	2.30259	0.23026
				10	1		1.60944



		Riqueza S = 6					Índice de diversidad de Shannon
			H max =		1.791759469		
		Equitatividad (J)	J= H/Hmax	0.90			

Con base en los resultados de los muestreos realizados para el grupo de la mastofauna, tenemos un registro total de **10** ejemplares muestreados, que pertenecen a 6 especies; la riqueza es por lo tanto de **6 especies**, con un **índice de diversidad bajo de 1.60**, mientras que el valor máximo para el índice en este caso fue calculado en **1.79** tomando como base el logaritmo natural del número de especies muestreadas, por lo que la equidad tiene un valor de **0.99**, considerándose un valor bajo en cuanto a la distribución de las especies (entre más cercano al 1, mayor es la equidad). En general la diversidad se puede medir con valores de 0 a 6 (el valor máximo), en este índice entre mayores sean los valores, son representativos de mayor diversidad.

Conclusión de los muestreos faunísticos

Una vez realizados los análisis estadísticos correspondientes se concluye que:

Primero.- No existe una diferencia significativa entre el área del proyecto (AP), área de influencia (AI) y el sistema ambiental (SA), lo anterior se debe al alto grado de impacto de la zona vinculado a las actividades antropogénicas de la región (Agricultura, ganadería y minería).

Segundo.- Que por lo tanto, al menos los grupos de las aves, presentes en el Sistema Ambiental se distribuyen de manera más o menos homogénea en toda la región y que las especies que se encuentran en el Área del Proyecto y su Área de Influencia, se pueden encontrar fácilmente en dicho Sistema Ambiental de referencia.

Tercero.- Que a pesar del impacto en la vegetación de la región, la diversidad faunística (aves), se mantienen con un índice medio a medio alto, lo que indica que el Sistema Ambiental se ha mantenido relativamente estable y que las actividades que se proponen pueden ser absorbidas e integradas a dicho Sistema Ambiental, teniendo en cuenta las medidas de mitigación propuestas.

Cuarto.- Finalmente que las actividades del proyecto, no compromete la diversidad faunística del Sistema Ambiental, siempre y cuando se respeten las medidas de mitigación, restauración y compensación que se han propuesto en la presente MIA-P.



A continuación se presenta el análisis por especie, en donde se destaca la susceptibilidad de rescate y/o reubicación:

Nombre científico	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Hábitat	Distribución vertical	Susceptibilidad a rescate y/o reubicación
HERPTOFAUNA						
<i>Sceloporus scalaris</i>	Común	Solitario	Omnívora	Matorrales y arbustos	Entre la vegetación	Susceptible
<i>Cnemidoporus gularis</i>	Común	Solitario	Omnívora	Matorrales y arbustos	Entre la vegetación	Susceptible
<i>Cnemidoporus septemvittatus</i>	Común	Solitario	Omnívora	Matorrales y arbustos	Entre la vegetación	Susceptible
AVIFAUNA						
<i>Buteo jamaicensis</i>	Común	Solitario	Carnívoro	Bosques, matorrales, desiertos, montañas lugares abiertos	Dosel, riscos	No susceptible
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Común	Gregario	Carnívoro	Matorrales, desiertos, selva baja caducifolia,	Dosel, riscos	No susceptible
<i>Accipiter cooperii</i>	Rara	Solitario	Carnívoro	Bosques	Dosel	No susceptible
<i>Cathartes aura</i>	Abundante	Gregario	Carroñero	Matorrales, desiertos, lugares abiertos	Dosel, riscos,	No susceptible
<i>Caragyps atratus</i>	Abundante	Gregario	Carroñero	Matorrales, bosques, pastizales, lugares abiertos	Dosel, riscos	No susceptible
<i>Columbina inca</i>	Común	Gregario	Herbívoro	Matorrales y bosques degradados	Dosel, entre la vegetación	No susceptible
<i>Zenaida asiatica</i>	Abundante	Solitaria	Omnívora	Matorrales, bosques y desiertos	Dosel, entre la vegetación	No susceptible
<i>Zenaida macroura</i>	Abundante	Gregario	Omnívora	Regiones semiáridas, pastizales	Dosel, entre la vegetación	No susceptible



<i>Corvus corax</i>	Común	Solitario	Carroñero	Montañas, bosques, lugares abiertos	Dosel, entra la vegetación	No susceptible
<i>Geococcyx californianus</i>	Común	Solitario	Omnívora	Matorrales	Suelo	No susceptible
<i>Aimophila spp.</i>	Común	Solitario	Omnívora	Matorrales, bosques	Dosel	No susceptible
<i>Molothrus aeneus</i>	Común	Solitario	Omnívora	Bosques y pastizales	Dosel	No susceptible
<i>Molothru ater</i>	Abundante	Gregario	Omnívora	Bosques y matorrales	Dosel	No susceptible
<i>Passerina amoena</i>	Común	Solitario	Omnívoro	Matorrales	Entre la vegetación	No susceptible
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Abundante	Gregario	Omnívoro	Arboledas, matorrales, granjas, pueblos y parques de la ciudad.	Dosel	No susceptible
<i>Xanthocephalus spp.</i>	Raro	Gregario	Omnívoro	Zonas pantanosas	Dosel	No susceptible
<i>Falco sparverius</i>	Común	Solitario	Carnívoro	Bosques, desiertos, pastizales, lugares abiertos	Dosel,	No susceptible
<i>Polyborus plancus</i>	Raro	Solitario	Carroñero	Pastizales	Dosel	No susceptible
<i>Mimus polyglottos</i>	Común	Solitario	Insectívoro	Matorrales, arbustos áreas abiertas	Entre la vegetación	No susceptible
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Abundante	Solitario	Omnívoro	Desiertos, matorrales de zonas áridas.	Entre la vegetación	No susceptible
<i>Callipepla squamata</i>	Abundante	Gregario	Omnívoro	Zonas áridas, matorrales	Suelo	No susceptible
MASTOFAUNA						
<i>Lepus californicus</i>	Abundante	Solitario	Herbívoro	Matorrales, pastizales, bosques	Estratos suelo, herbáceo y arbustivo.	No susceptible
<i>Spermophilus spilosoma</i>	Común	Solitario	Herbívoro	Matorrales, pastizales	Estratos suelo, herbáceo, arbustivo y arbóreo.	Susceptible



<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Abundante	Gregario	Herbívoro	Bosques, selvas, matorral, pastizal, zonas agrícolas	Estratos subterráneo, suelo, herbáceo y arbustivo.	Susceptible
<i>Peromyscus eremicus</i>	Común	Gregario	Herbívoro	Matorral	Estratos subterráneo, suelo, herbáceo y arbustivo.	Susceptible
<i>Canis latrans</i>	Común	Solitario	Omnívoro	Matorral, pastizal, bosques, selvas	Estratos herbáceo y arbustivo.	No susceptible
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Común	Solitario	Omnívoro	Lugares abiertos, montañas, bosques, matorrales, etc.	Estratos, herbáceo y arbustivo.	No susceptible

Dentro de los anexos de la presente MIA-P del proyecto que nos ocupa se incluye el material fotográfico de autoría propia (**ANEXO 9**), de alguna de las especies identificadas en el SA, AI y AP. Es preciso señalar que debido a la movilidad de la especie algunas de las imágenes no tienen una calidad excepcional; algunas otras especies no fue posible fotografiarlas, y su identificación se logró a través de vistas mediante binoculares y el uso en el momento de claves taxonómicas.



IV.3.3 Paisaje

El paisaje se define como la apariencia perceptible del espacio de un sistema ambiental. Se puede considerar al paisaje como la unión de dos aspectos fundamentales: El paisaje como elemento que reúne una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él. No obstante, el tratamiento del paisaje encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: La visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje, definida como la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él.

Así, los factores que integran la fragilidad son: Biofísicos (suelo, vegetación, cromatismo, entre otros), morfológicos (cuenca visual, altura relativa, entre otros) y la frecuentación humana.

El estudio del paisaje visual es el tema central del presente apartado, cuyo objetivo principal es diagnosticar el ambiente donde se desarrollará el *Proyecto Presa y bomba de recuperación en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*, mismo que se detalla en el capítulo II de la presente manifestación.

Metodología.

La metodología propuesta para la evaluación del impacto visual del Proyecto se basa en el desarrollo de un método cuantitativo de factores inherentes al paisaje.

La primera etapa consiste en la determinación de unidades homogéneas para su cuantificación individual, esto se logra con un muestreo espacial, mediante imágenes aéreas y/o satelitales, creando retículas equidistantes según el método propuesto por Abraham, 2000.

Posteriormente es factible desarrollar el estudio de las diferentes áreas, haciendo énfasis en sus diferentes partes.



El estudio se basa en dos partes importantes:

La primera, comprende el estudio de los componentes básicos de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje y que son materia de observación definiendo su composición, contraste y dominancia visual. En esta parte, a la que llamaremos Línea Base del Paisaje Percibido se trata de describir el estado del paisaje en su etapa pre-operacional o estado cero antes de la ejecución del Proyecto, determinándose su Calidad Escénica y Fragilidad Visual.

En la segunda parte, se analiza el escenario en la etapa operacional con el Proyecto, desarrollándose el análisis de visibilidad, en el cual se identifican los puntos de mayor accesibilidad visual aplicando los criterios de distancia y el de áreas de concentración visual. También se determina la calidad escénica del escenario una vez instalado el proyecto con el fin de establecer en qué medida varía la calidad visual del escenario con y sin Proyecto.

De este análisis, se definieron 2 unidades:

- I. Zona de impacto humano
- II. Zona de la microcuenca



Línea Base del Paisaje Percibido.

Descripción y Diagnóstico del paisaje actual en estudio.

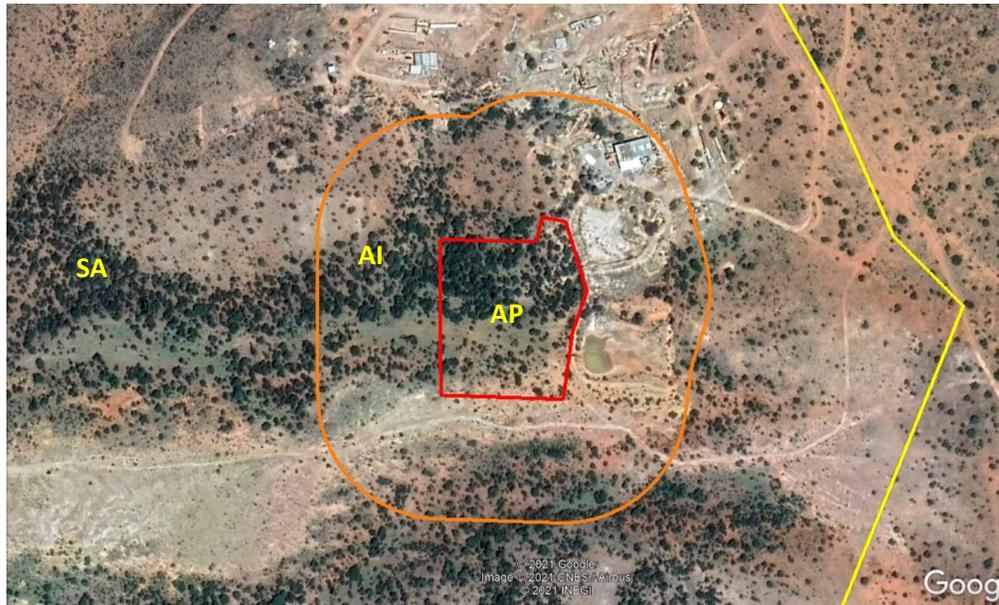


Figura 20. Imagen aérea del área del proyecto en su Línea Base. **Fuente:** Google Earth.



Figura 21. Paisaje general de la microcuenca de estudio o Sistema Ambiental.



Figura 22. Vegetación que conforma el Paisaje del área de estudio.

Relación entre Componentes del Paisaje Percibido

Se determinó la composición, el contraste y las características visuales del paisaje del área donde se ubicará el Proyecto. Esta evaluación se basó en el análisis descriptivo de los elementos básicos del paisaje visual, obteniéndose los siguientes resultados:

Contraste visual existente: No se percibe un contraste visual determinante, la variedad de colores está determinada por ciertas apariciones de vegetación y suelo desnudo. El contraste más marcado está determinado por la parte norte del Área de Influencia donde se encuentra infraestructura de instalaciones mineras.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico.



Características visuales: Su característica visual está marcada por tres configuraciones espaciales; la microcuenca regular dominada por algunos rasgos naturales que aún conserva el escenario; en la zona serrana los perfiles irregulares y la vegetación presentan rasgos naturales, en el noreste se presenta una planicie abierta debido a las actividades antropogénicas (minería y ganadería) y en la mitad norte el suelo presenta menor cobertura vegetal que en la mitad sur. El clima en temporada de estiaje presenta escasez de agua y la poca vegetación denota cierta aridez en el escenario, dando en los meses de lluvia un gran contraste.

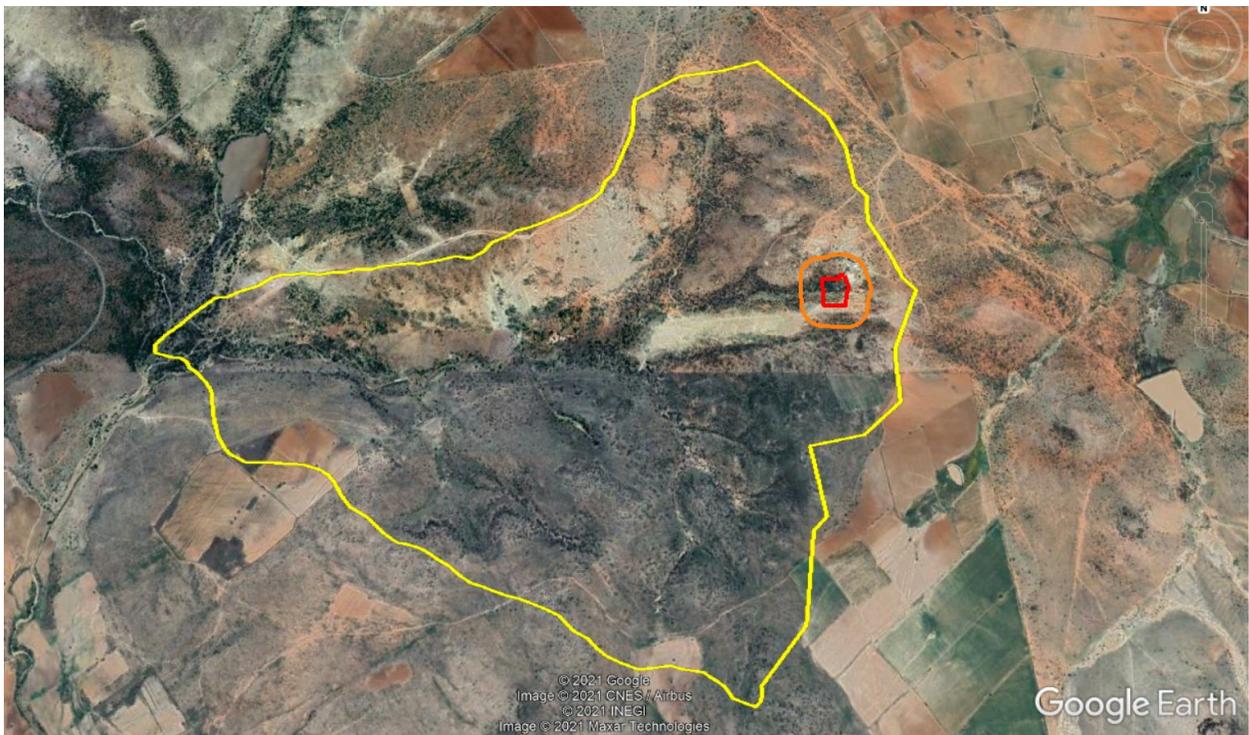


Figura 23. Vista general del paisaje del SA. Fuente: Google Earth.

Componentes Importantes y Potencial Estético del Paisaje.

En este apartado se desarrolló el cuadro de potencialidades que identifica los elementos más relevantes o importantes de la composición del paisaje valorando su potencial estético.

Para este análisis se identificaron los elementos más importantes del paisaje asignándoles un valor según su relevancia en la formación del paisaje. Luego se asigna un valor ponderal a cada elemento según su actuación en un paisaje específico, se multiplican los valores obtenidos, y el promedio de estos nos dará un valor que se asocia al potencial que tiene el paisaje, según una escala determinada.

De este análisis se obtuvieron los siguientes resultados:

El valor obtenido asocia a un Potencial Estético de Paisaje Bajo, destacando que existe una cierta importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje los cuales condicionan su potencial estético. A pesar de manifestarse en el escenario una presencia natural este conserva algunos rasgos antrópicos y artificiales.

En cuanto a importancia de elementos de composición en la zona correspondiente, la forma del terreno, la roca y el suelo así como la actuación humana son los elementos biofísicos que potencian y dan variedad al escenario, en cuanto elementos de formación arquitectónica la forma es el elemento que determina su característica visual.

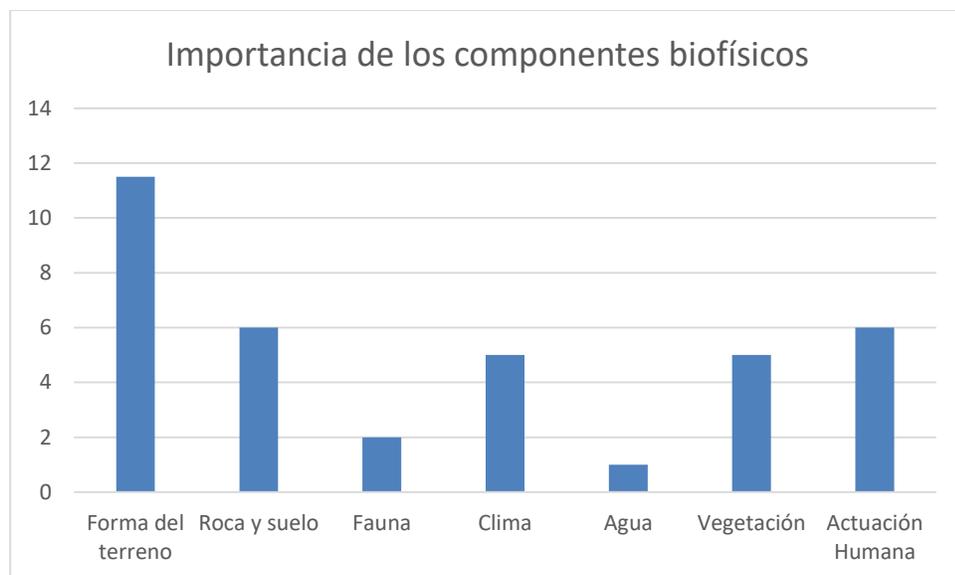


Figura 24. Resumen de Características de los Componentes Biofísicos.



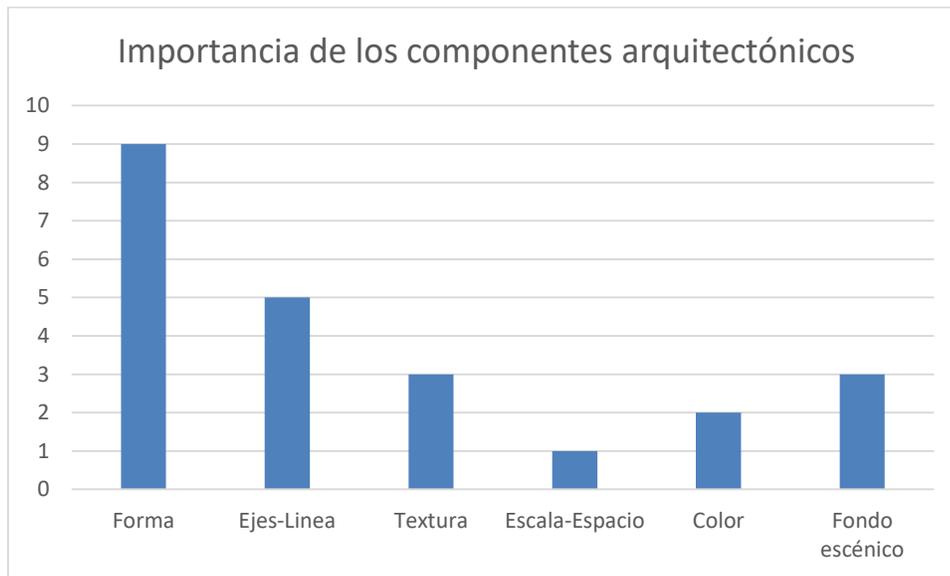


Figura 25. Resumen de Características de los Componentes Arquitectónicos.

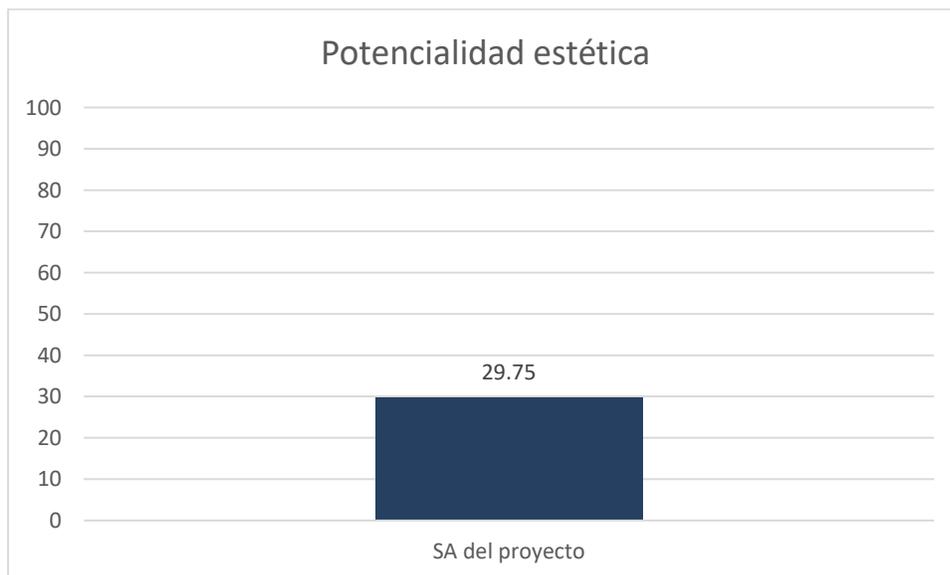


Figura 26. Potencialidad estética del Sistema Ambiental SA (microcuenca de estudio)



Índice de la Importancia y la Potencialidad Estética

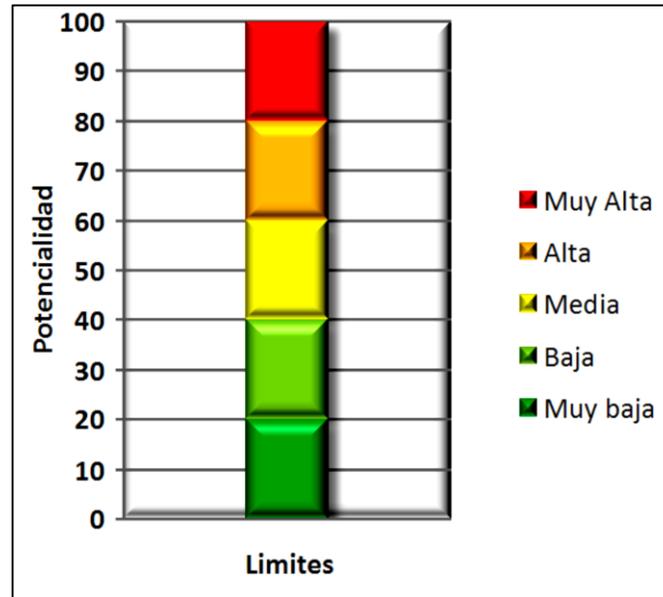


Figura 27. Importancia y Potencialidad Estética del Paisaje de la Microcuenca de estudio (Sistema Ambiental)

Análisis de la Calidad Visual del Paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto de *Bureau of Land Management* (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio.

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen poca variedad en la forma, color, línea y textura.



Elementos	Criterios de Ordenación y Puntuación		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
AGUA	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable 0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, o aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
ACTUACIÓN HUMANA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 5	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 2	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Figura 28. Calidad Visual Método BLM (1980).

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11).

Figura 29. Clases Utilizadas para Evaluar la Calidad Visual.



Cuadro 19. Puntuación de elementos de calidad de paisaje.

Elementos	Puntuación
Morfología	3
Vegetación	1
Agua	0
Color	1
Fondo escénico	3
Rareza	1
Actuación humana	2
Total	11

Análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje.

Para determinar la fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS (1986 MOPT 1992), teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio. Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

Factor	Características	Valores C. A. V.	
		Nominal	Numérico
Pendiente P	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Diversidad de Vegetación D	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión y inestabilidad v buena regeneración potencial	Alto	3
Contraste de Color V	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
Potencial Estético R	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Actuación Humana C	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1

Figura 30. Valores de la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.).



Análisis y Cálculo de la Capacidad de Absorción Visual.

Para el cálculo de la: C. A. V. se aplica la siguiente fórmula:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

- P = pendiente*
- E = erosionabilidad*
- R = potencial*
- D = diversidad vegetal*
- C = contraste de color*
- V = actuación humana*

Cuadro 20. Resultados de la Capacidad de Absorción Visual C. A. V., en el área de estudio.

Factor	Zona del proyecto
Pendiente	3
Erosionabilidad	2
Potencial	1
Diversidad vegetal	1
Contraste de color	1
Actuación humana	2
CAV	21

Escala

<i>Bajo ≤ 15</i>
<i>Moderado = 15 - 30</i>
<i>Alto ≥ 30</i>

El valor obtenido responde a una capacidad de absorción visual Moderado, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta cierta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, esto influenciado por las características de formación que presenta el escenario. La fragilidad del paisaje en estudio es media, es decir susceptible a modificaciones importantes, pero con capacidad de absorción.



Diagnóstico

Después del análisis anterior se concluye que la zona del proyecto tiene una presencia antropogénica moderada. En su composición, tiene un valor **bajo** en cuanto a su componente estético por lo que la determina como una zona no privilegiada visualmente. La calidad visual también es **baja** por presentar poca variedad, colores y textura. Y en cuanto a la fragilidad y capacidad de absorción, el SA presenta capacidad moderada, es decir, susceptible a modificaciones importantes, pero con capacidad de absorción.

Análisis Ambiental del paisaje futuro

En este apartado se presenta el desarrollo de los análisis de accesibilidad visual y de calidad visual del paisaje, basados en el escenario que se presenta después de instalar el Proyecto. El resultado de estos análisis complementados con el estudio de Línea Base del Paisaje Percibido, nos ayudaran a determinar con mayor precisión los efectos visuales.

Una vez establecidos los resultados de los análisis anteriormente citados, se procedió a identificar los efectos, en materia de percepción visual, generados con la ejecución del Proyecto, determinando mediante el desarrollo de una matriz, cuales son los impactos más relevantes y cual su caracterización.

Análisis de la Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolló con base en el método de aproximación de cuencas visuales, el cual consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario y sus áreas de influencia, desde los cuales se lanzan rayos que barren la zona de estudio, estos rayos al estar en contacto con el relieve o algún otro elemento del paisaje definen zonas visibles y no visibles, las cuales determinan la accesibilidad visual en el paisaje.

Para la elección de los puntos de observación se tuvo como base dos criterios importantes, el primero es el criterio de distancia, a medida que aumenta la distancia la calidad de la percepción visual disminuye. Para esto se elaboró un diagrama en el cual se muestra una zonificación del área de influencia del Proyecto según el método de STEINITZ.



El segundo criterio para la elección de las cuencas visuales es la existencia de áreas de concentración visual determinados por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular (teniendo en cuenta la influencia directa de la comunidad actualmente misma sobre el paisaje de la zona).

Cuenca Visual 1: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca posee una forma alargada de este a oeste donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 42.2%, donde la parte más importante de atracción visual es la amplia zona minera donde se encuentra la presa de jales (presa a la derecha) así como tierras de cultivo. Se crea una franja de atracción visual sobre la sierra (al fondo), por la distancia a la zona de interés y la poca concentración de elementos diferentes a los del sector minero que aquí se presentan aumenta la posibilidad de acceso visual directo a la zona de estudio (ver siguiente imagen).



Figura 31. Cuenca visual 1.

Cuenca Visual 2: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca tiene una forma del tipo triangular con orientación oriente a poniente abiertos, ambos lados con límites topográficos visibles, la compacidad de la cuenca es de 63.45%, donde la parte más importante de atracción visual es la presa de jales. La topografía accidentada hace que el horizonte sea un sitio de perspectiva ilimitada (ver siguiente imagen).



Figura 32. Cuenca visual 2.

Las cuencas visuales elegidas están ubicadas, en su mayoría, en la zona lejana según la zonificación establecida por el método STEINITZ. Según este método a esta distancia ya no se tendría una percepción clara de los detalles de un objeto. En la zona próxima no se encontraron puntos de concentración visual relevantes, la cuenca visual 1 se encuentra en el límite de la zona media lo cual acentúa la mayor claridad de percepción hacia la infraestructura propuesta.

El análisis de cuencas visuales desarrollado refleja la accesibilidad visual que se registra desde los puntos de mayor concentración visual, esto por las características espaciales y formales que presenta el escenario y por la magnitud y características del Proyecto. Para complementar el análisis de accesibilidad visual se identificó, según la zonificación establecida con base en el método STEINITZ, las distancias que en función de la curvatura de la tierra permitirán el registro visual del Proyecto.



Para esto se aplicó la fórmula de Hardy cuyos resultados fueron que a una distancia de 300 m (zona próxima) la reducción de la altura del objeto observado será de 75%, teniendo en cuenta que parte de la infraestructura del Proyecto alcanzan alturas de más de 3 metros su percepción, a esta distancia, se verán reducida en 0.3 m. En la zona media, según el método propuesto, a partir de los 5000 m de distancia no se tendrá un registro de la infraestructura.

Teniendo en cuenta los análisis anteriormente desarrollados, se puede establecer que las zonas más afectadas por la percepción visual son las correspondientes a la zona próxima y parte de la zona media del escenario (hasta los 300 m). Si bien es cierto la zona lejana, donde se ubican la mayoría de puntos de concentración visual, presenta características de relieve que permiten un registro visual directo, este registro se ve aminorado por la distancia y el factor curvatura de la tierra, lo cual no permitirán un registro visual muy detallado.



IV.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de publicaciones y de la página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Consejo Nacional de Población (CONAPO), SSA (Sector Salud de Zacatecas), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Zacatecas y Autoridades Municipales.

La información de INEGI tiene como base los datos definitivos del Censo General de Población realizado en el año 2020 que abarca tanto centros urbanos como rurales y se considera como la más completa existente, además de ser oficial. Esta información, aun cuando fue recolectada de diferentes publicaciones de INEGI, proviene de la misma fuente, por lo que se hace referencia al año 2020. Éste evento censal es el que incluye información más fina en términos de población en nuestro país, pues es el que incluye información a nivel de localidades, por lo anterior, sólo aquellos casos en los que la fuente original sea diferente de INEGI, se dará la referencia específica.

El análisis del medio socioeconómico se realizó principalmente para la localidad Ignacio Zaragoza (Estación Frío), municipio de Sombrerete, Zacatecas, debido a que es el centro de población más cercana al área del proyecto, por lo que los impactos generados por el proyecto incidirán directamente en la localidad mencionada, antes que en cualquier otra localidad. Datos del municipio de Sombrerete también fueron utilizados como punto de referencia para facilitar y complementar el análisis de la localidad de estudio.



Área de estudio

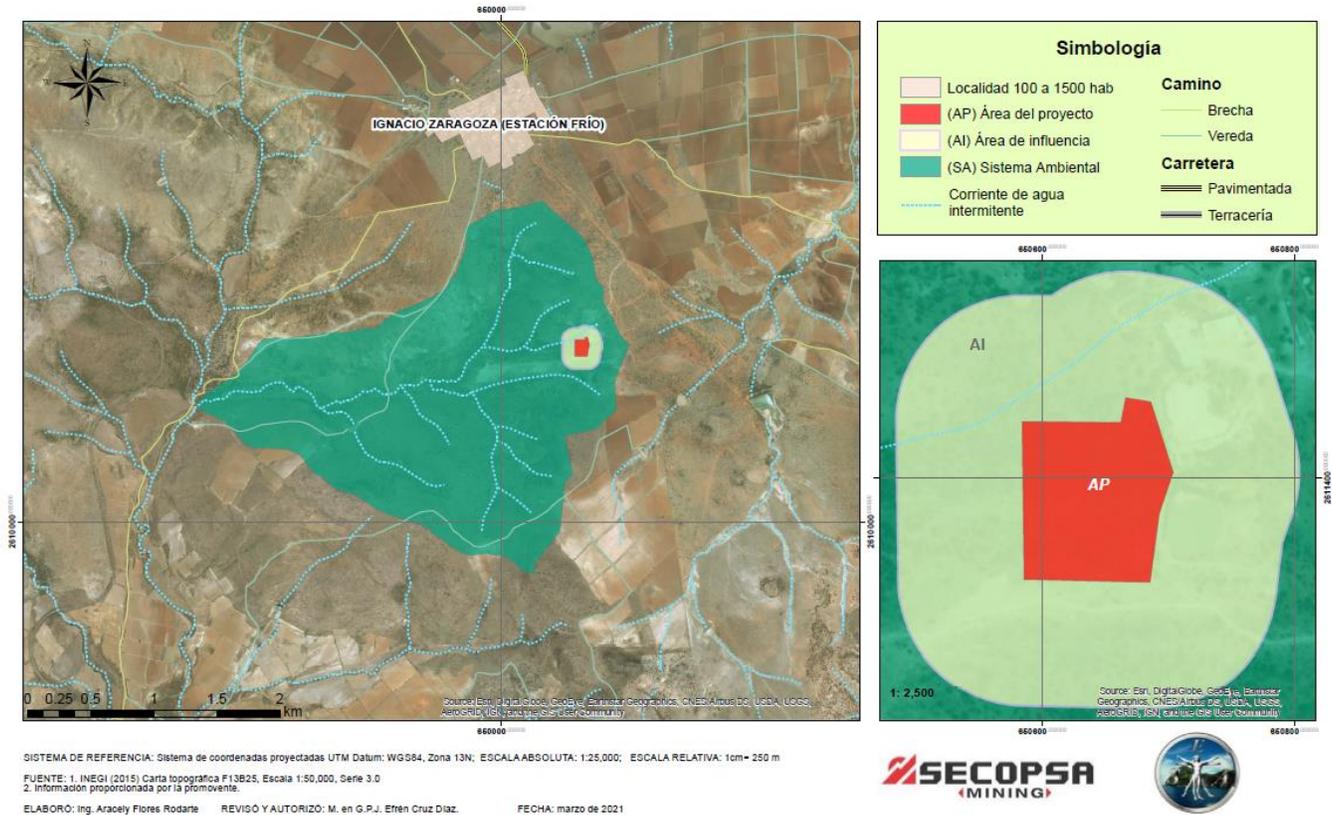


Figura 33. Plano P0. Localidad Ignacio Zaragoza

a) Población

Con base en los datos del censo de población y vivienda 2020, la población total de la localidad Ignacio Zaragoza (Estación Frío) es de 495 habitantes, mientras que en el año 2010 se registró un total de 427, lo que significó un crecimiento absoluto de 68 personas. La población femenina representa el 54% de la población total mientras que la masculina representa el 46%.

De acuerdo a los datos de población correspondientes a diferentes rangos de edad, la población podría representarse por una pirámide estable propia de una población adulta, se caracteriza por tener una base y una cúspide estrechas y tronco ancho, esto se debe a que presenta índices de natalidad y mortalidad relativamente bajos, el proceso de envejecimiento no es todavía dominante sino que predomina el grupo de población adulta.



Cuadro 21. Distribución de la población de Ignacio Zaragoza en diferentes rangos de edad.

Rango de edad (años)	Número de habitantes
0 a 14	137
15 a 64	295
65	61

Fuente: INEGI (2021)

Fenómenos migratorios

El Estado de Zacatecas ocupó el lugar número 13 en relación al índice de marginación que elabora CONAPO, clasificándolo en con un grado de marginación de nivel medio. El grado de marginación está relacionado con el grado de urbanización, pues los municipios que albergan a la zona metropolitana de Zacatecas-Guadalupe son los que presentan el menor grado de marginación, debido en buena medida a la actividad económica y la dotación de equipamiento.

En la entidad el saldo neto migratorio interno en el año 2020 fue de -0.9, es decir hubo mayor número de emigrantes que de inmigrantes. Dicho fenómeno difiere en la comunidad de estudio, pues del año 2015 al 2020, en un periodo de 5 años, a la comunidad ingresaron 9 personas que residían en otra entidad federativa.

b) Factores Socioculturales

Marginación

Zacatecas, con respecto de las 32 entidades, ocupó el lugar seis en porcentaje de población en pobreza y el 12 en porcentaje de población en pobreza extrema. Por lo tanto, se ubica dentro de las 10 entidades con mayor pobreza en el país.

En 2010, había 52 municipios de un total de 58 (89.7 por ciento) donde más de la mitad de la población se encontraba en situación de pobreza. Los que presentaron mayor porcentaje fueron: Jiménez del Teúl



(85.7), Genaro Codina (82.5), General Pánfilo Natera (79.3), Trancoso (78.4) y El Salvador (78.2). En resumen, en estos municipios más del 75 por ciento de la población se encontraba en situación de pobreza, lo que representó 5.8 por ciento del total de la población en pobreza de la entidad.

El Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social en el municipio de Sombrerete destaca el porcentaje de pobreza municipal, del total de la población el 62.5% se encuentra en condiciones de pobreza, 51.7% de pobreza moderada y 10.8% se encuentra en pobreza extrema (CONEVAL, 2010).

En cuanto al ejido Ignacio Zaragoza el grado de marginación es bajo según SEDESOL (2010). Enseguida se presentan los indicadores de marginación para dicha localidad:

Cuadro 22. Indicadores de marginación para la localidad Ignacio Zaragoza (Estación Frío).

Ignacio Zaragoza (Estación Frío)	2005	2010
Población total	414	427
% Población de 15 años o más analfabeta	4.11	2.00
% Población de 15 años o más sin primaria completa	23.72	17.51
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	20.18	11.30
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.83	0.87
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	0.92	1.74
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	30.28	1.05
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.75	0.87
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	13.76	5.22
Índice de marginación	-1.33346	-1.29007
Grado de marginación	Bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional		103,408

Población económicamente activa.

La población económicamente activa se considera desde los 12 años en adelante, esta población en el municipio, según datos del 2020, era de 210 de los cuales el 100% estaba ocupada, y 176 se clasificaron como población de 12 años en adelante no económicamente activa. Las principales ocupaciones son de los sectores agrícola, pecuario y minero.



Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada

En la localidad no existe institución educativa de nivel medio superior. Las personas que desean continuar con su educación posterior a la secundaria tienen que trasladarse ya sea a la cabecera municipal o a la capital del Estado o a otras Entidades Federativas.

Se tiene el registro de 53 personas de 18 años y más con estudios post básicos.

Por otra parte la mano de obra disponible en el municipio está formada mayormente por jóvenes, tanto hombres como mujeres, los cuales tienen capacidades y habilidades para desarrollar las actividades en diversos sectores económicos.

Educación

Debido al tamaño de la localidad, sólo se imparte educación básica primaria y secundaria.

El 1.6% de la población es analfabeta, mientras que el 10.8% cuenta con estudios posbásicos, el grado promedio de escolaridad es secundaria terminada.

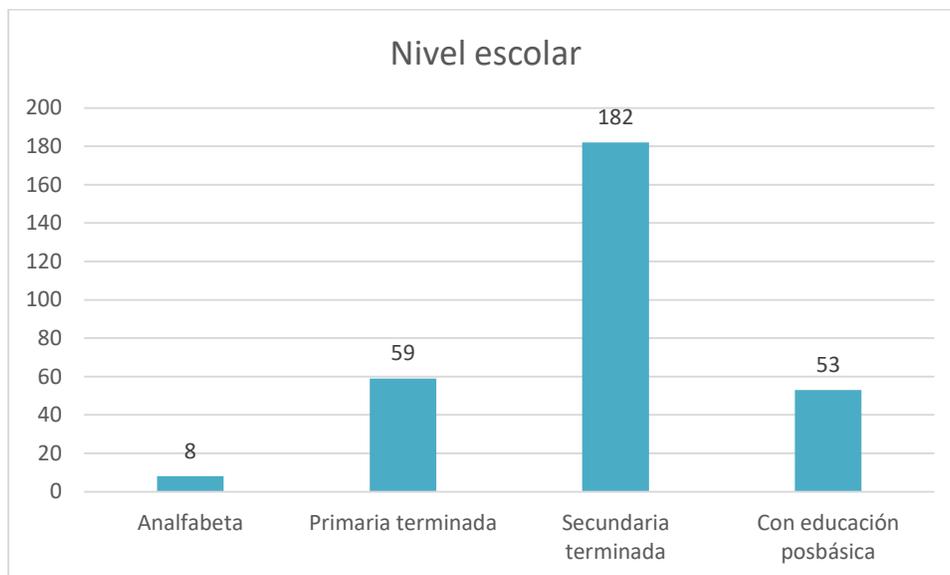


Figura 34. Nivel escolar en la comunidad Ignacio Zaragoza. **Fuente:** INEGI (2020)



Afiliación a servicios médicos

De un total de 495 habitantes el 88.4% se encuentran afiliados a servicios de salud públicos y privados. El 11.51% no se encuentra afiliada a ningún servicio de salud.



Figura 35. Afiliación a servicios de salud en la comunidad de estudio.

Agricultura

El municipio de sombrerete está dentro de los cinco municipios con mayor superficie sembrada, por debajo de Fresnillo, Sombrerete ocupa el segundo lugar con 142, 103 hectáreas sembradas, de las cuales, el 75% fueron destinadas para producción de frijol en el año 2017. Los principales productos agrícolas del municipio son frijol, maíz grano y avena forrajera.

Cuadro 23. Principales cultivos del municipio de Sombrerete.

Cultivo	Rank municipal a nivel entidad	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Valor de producción (miles de pesos)
Frijol	1	106568	106418	70413.61	881044.52
Maíz grano	2	10562	10562	32068	138019.2
Avena forrajera verde	3	11,631.50	11,631.50	175137	57056.2

Fuente: Coordinación Estatal de Planeación (COEPLA, 2018)

Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población 94 %; en menor proporción se encuentra el 1.41% que pertenece a otras religiones, y el 4.4% expresa no pertenecer a ninguna religión.

c) Infraestructura y servicios urbanos.

Infraestructura.

El ejido Ignacio Zaragoza cuenta con infraestructura para atender, tratar y bastecer los servicios que demanda la comunidad, como Centro de salud, salón ejidal, centro religioso, escuela primaria y escuela secundaria.

Red carretera

La comunidad está comunicada por una carretera de administración estatal tipo pavimentada de dos carriles de aproximadamente 5 kilómetros a la carretera Federal número 45 tramo Sin Alto –Sombrerete. Dentro de la comunidad se encuentran calles pavimentadas, calles de terracería, brechas y veredas. También se localiza la antigua estación del tren “Estación Frío” que actualmente está desuso pero se encuentran las vías ferroviarias a la orilla norte de la comunidad.



Telecomunicaciones

En la localidad Ignacio Zaragoza (Estación Frío) había 170 viviendas (INEGI, 2020), de las cuales 134 están habitadas. De las cuales, 5 no disponen de radio ni televisión, el 14% de las viviendas cuentan con servicio de internet, y sólo dos viviendas particulares habitadas se encuentran sin tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

Energía eléctrica

130 viviendas particulares habitadas disponen de energía eléctrica que representan el 97% el 3% no cuentan con dicho servicio que está dado por 4 viviendas.

Agua potable

Según la información publicada por INEGI en el censo de población y vivienda 2020, los habitantes de del ejido de estudio se encontraban distribuidos dentro de un total de 134 hogares o viviendas; donde el 98.5% tiene acceso a agua entubada dentro de la vivienda o sólo en el patio o terreno, por otro lado, 2.5% no dispone de agua entubada. En cuanto al drenaje, el 96.2% de la población dispone de drenaje.



IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Introducción.

El propósito del presente diagnóstico, es analizar la información recopilada con respecto a la calidad y grado de conservación de los componentes ambientales y socioeconómicos del área de influencia del Proyecto.

En su elaboración se presta especial atención al grado de conservación de los recursos ambientales presentes en el área de estudio, así como en la calidad de vida que se pudiera presentar en la zona por el aumento demográfico y los cambios socioeconómicos derivados de las actividades productivas que actualmente se desarrollan. Así mismo se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural a que está sujeta la referida área.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Con la información obtenida de la sobreposición de los planos y tomando en cuenta la descripción de los elementos ambientales y socioeconómicos desarrollada en el presente capítulo, se elaboró la integración e interpretación del inventario ambiental.

Adicionalmente, en la elaboración del diagnóstico ambiental, se tomó en cuenta lo recomendado en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para el sector Cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, por lo tanto se llevó a cabo la sobreposición de una secuencia de planos, derivados de archivos gráficos con manejo de capas geo-referenciadas e interrelacionadas en el software *ArcView* 10.1, con información de geología, suelos, vegetación e hidrología del área del Proyecto (incluyendo sus ampliaciones), así como un plano en el que se hace un resumen de las áreas impactadas existentes a la fecha y que constituyen los puntos más frágiles del área, (incluyendo a las obras autorizadas en proceso de construcción).

Como primer paso, se caracterizó la condición ambiental y socioeconómica pre operacional del área en donde se construyó el proyecto para posteriormente identificar los impactos ambientales presentes.

Para su realización se siguieron los siguientes pasos:



- a. Análisis e interpretación de la información de cada uno de los factores ambientales, separados en Medio Físico, Medio Biológico y Medio Socioeconómico. En este análisis se considera el esquema siguiente:



El estado es la descripción de la situación actual y tendencia del recurso ambiental, y la presión indica las acciones o actividades generadoras de deterioro ambiental.

En este mismo análisis se determina el grado de perturbación de los recursos naturales y la perturbación presente para cada uno de los factores ambientales antes de la construcción y operación del Proyecto. El análisis incluye lo siguiente:

- b. Determinación de los factores ambientales que por sus características pudieran ser más frágiles o susceptibles a alterarse de manera significativa por el desarrollo de actividades diferentes o de mayor magnitud a las que se desarrollan actualmente. En este punto se presenta una tabla que se define como "Descripción del escenario ambiental" en la que se incluyen los criterios de valoración de la misma.

Dentro de las particularidades biofísicas de esta microcuenca, se determina a este terreno como apto para aplicar actividades mineras. Es preciso señalar que, en los factores ambientales identificados, se impactó al suelo y vegetación, toda vez que las obras se realizaron en zonas de vocación forestal perturbadas por el ganado y pastizal inducido, por lo que en el desarrollo de éste programa se prevé la naturaleza del impacto, la magnitud, duración, importancia y la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctivas.



b) Síntesis del Inventario Ambiental.

Medio Abiótico.

Clima y Atmósfera

ESTADO	PRESIÓN
<p>Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García: En el Área del Proyecto (AP), se presenta un clima con la clave BS1Kw. Este clima se encuentra en menor proporción en la microcuenca, aunque cubre casi la totalidad del Sistema Ambiental que es el área de referencia en donde se desarrolla el proyecto.</p> <p>Se trata de un clima Semiseco Templado, con temperatura media anual mayor de 18°C, el mes de mayo es el más cálido en promedio se registran 32° C, mientras que las temperaturas más bajas se registran en enero con un promedio de -1.9°C, con heladas de noviembre a marzo. Se presenta una precipitación media anual que va de los 400 a los 700 mm en verano y una precipitación invernal que oscila entre 5.0 y 10.2%. La mayor incidencia de lluvias se presenta entre los meses de julio y agosto y los meses más secos van de marzo, abril y mayo ambos con una precipitación de 5 mm.</p> <p>De acuerdo a la clasificación de zonas eólicas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Municipio de Genaro codina se encuentra en la zona donde los vientos dominantes provienen del sureste y oscilan de 130 a 160 Km por hora.</p> <p>En la microcuenca predomina el clima C(w0) que ocupa un área pequeña del Sistema Ambiental y a su vez se localiza fuera del área del proyecto. Este es un clima templado subhúmedo siendo de los <i>subhúmedos</i> el que presenta menor humedad. Se caracteriza por una temperatura media anual mayor de 18°C, el mes de enero presenta las temperaturas más bajas con un promedio de -3°C 18°C. Por su parte, el mes más cálido es mayo con un promedio de entre 12°C y 18°C.</p>	<p>Respecto a la presión sobre el estado del clima y la atmosfera de área de estudio, no se detectaron actividades relevantes que incidan en este rubro.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO Con relación a las emisiones a la atmosfera por las actividades de estabilización del sitio así como de operación y mantenimiento de las obras del proyecto, se generará dispersión de polvos, este factor será añadido al material particulado en el aire existente en la zona, producto de la actividad diaria en la zona (polvo por viento, actividades agropecuarias, tránsito de vehículos, dispersión de polen, entre otros), se consideran de bajo impacto y fugaz debido a la magnitud del Sistema Ambiental (SA).</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES El Área del Proyecto (AP), así como su Área de Influencia (AI), presentan condiciones favorables para evitar la dispersión de polvos y partículas suspendidas, toda vez que la Microcuenca de referencia (SA), se encuentra en una zona abierta rodeada en buena parte con elevaciones topográficas que evitarán la dispersión de polvos a las comunidades cercanas; la precipitación y los vientos favorecerán la dispersión y asentamiento de dichas partículas suspendidas.</p> <p>No se han presentados eventos extraordinarios por condiciones climáticas que supongan alguna afectación al proyecto o al ecosistema.</p>



Geología y geomorfología

ESTADO	PRESIÓN
<p>Características: los suelos en su mayoría en el Municipio de Sombrerete es originado a partir de rocas sedimentarias (conglomerados) e ígneas extrusivas: riolita-toba ácida. En el Área de Proyecto (AP) predominan las rocas sedimentarias (lutita-arenisca y conglomerado) y en menor proporción ígneas extrusivas (Riolita-toba ácida).</p> <p>Fisiografía y orografía: El municipio de Sombrerete se encuentra a una altura aproximada sobre el nivel medio del mar de entre 2,000 a 3,100 metros; el relieve de este municipio está compuesto por las <i>provincias</i>: Sierra Madre Occidental y Mesa del Centro; las <i>Subprovincias</i>: Sierras y Llanuras del Norte, Sierras y Valles Zacatecanos, Sierras y Llanuras de Durango, y Mesetas y Cañadas del Sur. Los <i>sistemas de topoformas</i> dominantes (de mayor a menor) son: Valle con lomerío, <i>Sierra alta con mesetas*</i>, Sierra alta, Lomerío de pie de monte, <i>Lomerío con bajadas*</i>, siendo los marcados con asterisco los que se localizan en el sitio del sistema ambiental.</p> <p>El proyecto que nos ocupa se encuentra enclavado íntegramente en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, considerada también como una provincia geológica, que se extiende en el noroeste de México y está formada principalmente por rocas ígneas extrusivas. La subprovincia a la que pertenece es <i>Sierras y Llanuras de Durango</i>.</p>	<p>La presión a la que este factor ambiental está sujeto actualmente es moderada-alta, toda vez que las actividades se enfocan en la extracción y construcción de obras mineras.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO</p> <p>Es preciso señalar que el Proyecto que nos ocupa se enfoca en la construcción del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, motivo por el cual se buscará afectar lo menor posible la geología y geomorfología local.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES</p> <p>Existe una erosión hídrica, laminar moderada, que puede ser atribuible a la pendiente del terreno y cambio de uso de suelo, que provoca escorrentías provenientes de laderas alledañas, la microcuenca y el área del proyecto, en su mayor extensión no cuentan con buen drenaje pues se localizan sobre <i>Material consolidado con posibilidades bajas</i> de acuerdo a las unidades geohidrológicas.</p> <p>En cuanto a sismos es prácticamente despreciable, ya que en la zona del proyecto no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años, además de que las aceleraciones del terreno no superarían el 10% del valor de la gravedad.</p>

Suelos

ESTADO	PRESIÓN
<p>Los suelos dominantes en el municipio de Sombrerete, de acuerdo al prontuario de información geográfica municipal de INEGI. Son del tipo Leptosol (37.2%), Luvisol (25.5%), Phaeozem</p>	<p>Los impactos que prevalecen en el área de estudio se deben principalmente al pastoreo; previamente al proyecto, en el área del proyecto, se llevaban a</p>



<p>(17.9%) y Regosol (11%). También están presentes en menor proporción: Cambisol, Vertisol, Umbrisol, Calcisol, Gleysol, y Kastañozem.</p> <p>El Área del proyecto (AP) se compone principalmente de suelos del tipo regosol, leptosol y luvisol, siendo regosol rutrica esquelético de textura media y limitación física superficial pedregosa el suelo dominante. Se trata de un tipo de suelo con poco desarrollo, en general es un suelo pobre en materia orgánica que presenta entre 40 y 90% (en peso) de grava u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.</p> <p>El Sistema Ambiental presenta problemas de erosión de los tipos: hídrica laminar moderado (principalmente) e hídrica laminar leve (presente).</p>	<p>cabo actividades de pastoreo y se ubicaba un corral para ganado vacuno.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO En este sentido se provocará un cambio de uso de suelo en terrenos ya impactados por actividades de pastoreo y por la instalación de un corral para ganado vacuno, motivo por el que se buscará minimizar en las etapas de: estabilización del sitio, operación y mantenimiento, así como de post-operación, la pérdida de suelo por tránsito excesivo de vehículos o por acciones eólicas e hídricas, a través de un control sobre los vehículos.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES Se tienen presentes en las zonas aledañas y al interior de los terrenos del presente proyecto, terrenos con condiciones de presión debido al tipo de roca dominante, al tipo de suelo que es un suelo poco desarrollado del tipo Regosol con pedregosidad, a esto se suma la pendiente natural del terreno, lo que ha dado lugar a erosión por las condiciones naturales.</p>
---	---

Recursos Hidrológicos

ESTADO	PRESIÓN
<p>La zona destinada al proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, pertenece a la región hidrológica RH 11 denominada Presidio –San Pedro, que ocupa una mínima porción del estado con 2,801.56 km² en la parte centro oeste, está representada por siete corrientes principales que descienden de la Sierra Madre Occidental, y es considerada de poca influencia en el estado de Zacatecas. La corriente principal de la cuenca del Río San Pedro nace en el Estado de Durango con el</p>	<p>En materia de agua las presiones al estado de dicho recurso se presentan de la siguiente manera:</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO En el área de la construcción del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas y sus obras asociadas no existen escorrentías naturales intermitentes o continuas, aunque en el área de influencia se presenta una corriente intermitente esta no se intersecta con el área del proyecto. No obstante lo anterior, se tomarán las</p>



<p>nombre de Río de la Saucedá dentro de la Cuenca Río San Pedro.</p> <p>En el Municipio de Sombrerete se encuentran 3 principales corrientes de agua: El Pinito (intermitente), El Túnel (intermitente) y San José (intermitente).</p> <p>En la microcuenca de estudio (Sistema Ambiental - SA) se encuentra una serie de corrientes pequeñas intermitentes, mientras que la microcuenca es drenada por una serie de corrientes pequeñas de carácter perenne, la más importante por su longitud es el arroyo Tortuguillas, el cual sigue una dirección de flujo superficial de noreste a oeste para desembocar en la corriente Río Barajas. En la superficie del SA se localizan dos bordos sin nombre destinados a agua para abrevadero.</p>	<p>previsiones necesarias para mantener la dirección de los flujos naturales a sus zonas de descarga habitual. Buscando garantizar la integridad de las obras del proyecto y conduciendo el recurso hídrico a la microcuenca que nos ocupa.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES La zona en donde se ubica el Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, tiene un terreno con poca pendiente que da origen a corrientes de agua intermitentes. Así mismo, en el sistema ambiental se localizan dos cuerpos de agua creados por la población de los alrededores para la hidratación del ganado local.</p>
--	--

Medio Biótico.

ESTADO	PRESIÓN
<p>La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elemento de regulación climática, hidrológica, paisajista, control de erosión y además sirve de hábitat y alimento a las especies faunísticas.</p> <p>La vegetación más abundante en la zona del proyecto es la conformada por pastizal natural (PN), pastizal inducido (PI) y agricultura de temporal anual (TA). Los principales cultivos son el frijol, maíz y avena.</p> <p>Respecto a la fauna presente en la zona es abundante pero poco conspicua, lo anterior puede deberse a las actividades antropogénicas que se desarrollan en toda la zona.</p>	<p>Respecto a la presión sobre el medio biótico, esta se presenta de la siguiente manera:</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO Hubo afectación directa a este componente ambiental al realizar las actividades de remoción de la vegetación. Cabe señalar que de la superficie total aproximadamente el 30% no tenía cobertura vegetal. En cuanto a la fauna los trabajos que se implementaron para la realización del Proyecto no causaron impactos residuales, sino que únicamente se presentaron migraciones temporales en los alrededores.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES O AJENAS A LA PROMOVENTE Los predios adyacentes al área del Proyecto soportan presiones relacionadas con la actividad agrícola, ganadera y minera, ya que prácticamente todos los sectores del área de estudio se han desarrollado actividades agrícolas, mineras y pecuarias que han afectado la vegetación.</p> <p>Se prevé la minimización de los impactos ambientales que se generaron con el mencionado Proyecto, con el objeto de</p>



ESTADO	PRESIÓN
	mantener la biodiversidad del área, conservando especies nativas de la región que servirán como soporte para la preservación de las especies afectadas.

Paisaje

ESTADO	PRESIÓN
<p>Contraste visual existente: No se percibe un contraste visual determinante, la variedad de colores está determinada por ciertas apariciones de vegetación de forma muy puntual que se pierden teniendo en cuenta la escala del escenario. El contraste más marcado está determinado por el fondo escénico sobre la superficie.</p> <p>Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico.</p> <p>Características visuales: Su característica visual está marcada por tres configuraciones espaciales; el relieve, pues la microcuenca se encuentra entre lomeríos de pie de montaña dominada por los rasgos naturales que aún conserva el escenario; en la zona serrana los perfiles irregulares y la vegetación presentan rasgos naturales, en la zona norte del SA se presenta una planicie abierta debido a las actividades antropogénicas, principalmente mineras. El clima en temporada de estiaje presenta escasez de agua y la poca vegetación denota cierta aridez en el escenario, dando en los meses de lluvia un gran contraste.</p> <p>Cuenca Visual 1: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca posee una forma alargada de este a oeste donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 42.2%, donde la parte más importante de atracción visual es la presa de jales. Se crea una franja de atracción visual sobre la sierra (al fondo), por el relieve del escenario y la poca concentración de elementos que se presentan aumenta la posibilidad de acceso visual directo a la zona de estudio.</p> <p>Cuenca Visual 2: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca tiene una forma del tipo triangular con orientación oriente a poniente abiertos, ambos lados con límites topográficos visibles, la compacidad de la cuenca es de 63.45%, donde la parte más importante de atracción visual es la zona abierta de la microcuenca donde se localiza la presa de jales. La topografía accidentada hace que el horizonte sea un sitio de perspectiva ilimitada.</p>	<p>La presión que se ejerce al paisaje se da de la siguiente manera:</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO: A partir de la evaluación del estado del Paisaje, se concluye que la presión del Proyecto sobre este rubro es medio-bajo.</p> <p>Evidentemente las actividades de la promotente realizaron cambios a la conformación de las cuencas visuales 1 y 2.</p> <p>La presión visual mayor es determinada por el cambio de uso de suelo, las actividades de despalme, para la conformación de la Presa de jales.</p> <p>PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES O AJENAS A LA PROMOVENTE: Es preciso señalar que la zona del Proyecto ha presentado actividad minera, por lo que el área de estudio presenta impactos visuales evidentes, dichos impactos en la zona de estudio fueron causados antes de que la promotente desarrollara los proyectos en comento.</p> <p>Dicho esto, el valor promedio obtenido responde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta cierta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, esto influenciado por las características de formación que presenta el propio escenario.</p> <p>La fragilidad del paisaje en estudio es media, es decir susceptible a modificaciones importantes, pero con capacidad de absorción.</p>



ESTADO	PRESIÓN
	Finalmente es importante señalar que se tienen previstas obras de mitigación y compensación para minimizar los impactos visuales generados.

Socio-economía

ESTADO	PRESIÓN
<p>La población del Ejido Ignacio Zaragoza (Estación Frío) en el año 2020, según el censo de población 2020, era de 495 habitantes que se distribuyen en 134 viviendas habitadas. El 88% de la población cuenta con servicios de salud, el 1% de la población es analfabeta y el 10% de la población tiene educación pos básica. El 97% de las viviendas cuentan con energía eléctrica y el 98% con agua entubada. De la población económicamente activa el 100% se encuentra ocupada.</p> <p>La comunidad cuenta con telecomunicaciones y vías de comunicación terrestre; según SEDESOL (2010) el índice de marginación es bajo.</p>	<p>No se observa una presión negativa sobre este aspecto, por el contrario, se considera que se beneficiará a los habitantes del Ejido Ignacio Zaragoza (Estación Frío) por lo que se prevé una presión positiva a nivel socio-económico.</p>



V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada



Con apoyo en la información de la descripción del proceso (Capítulo II) y del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el Capítulo IV, se presenta el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La información de los capítulos precedentes fue empleada para la selección y aplicación de las metodologías de identificación y valoración de los impactos derivados del *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.*

Los criterios generales que se consideraron en la selección de la metodología implican las alternativas constructivas, los recursos (incluido el tiempo), conocimiento de la zona, actividades y del proyecto en sí mismo; y finalmente la importancia o relevancia social del proyecto, de acuerdo a sus intenciones y beneficios proyectados para la sociedad.

La identificación de las actividades o acciones que se realizarán se han distinguido en las distintas fases de ejecución del proyecto; es importante señalar que debido a que la etapa de construcción de la obra ya se efectuó y se realizó un cambio de uso de suelo en terrenos forestales de manera anticipada a la solicitud de la emisión del Resolutivo en materia de Impacto Ambiental correspondiente, las etapas del proyecto se han dividido de la siguiente manera:

- a) Fase de Estabilización del Sitio
- b) Fase de Operación y Mantenimiento
- c) Fase de Post-operación o Cierre.



Los Impactos Ambientales se definen como los efectos que produce una acción sobre el medio, la mayoría de estos son resultado de las acciones humanas y se clasifican como favorables o desfavorables, en el medio o en alguno de los componentes del medio. La identificación de impactos es un proceso a través del cual se busca detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto producen alteraciones a las características de los factores, componentes y atributos ambientales y predecir dichas alteraciones.

Para realizar la evaluación del impacto ambiental se hizo uso de la **Matriz de Leopold modificada (Conesa, 1995)**, método que consiste en un cuadro de doble entrada (matriz), del tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Considerando que el principal objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental es identificar y estimar la importancia de los impactos generados por la realización del proyecto sobre el medio biótico, abiótico y socioeconómico, es que se hace uso de la **Matriz de Leopold** que nos permite, mediante la Matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el medio.



V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en la zona de estudio, es decir son los elementos, cualidades o procesos del entorno del proyecto, y que pueden ser de carácter positivo o negativo.

Así mismo en los indicadores de impacto, se consideraron cada uno de los factores físicos, biológicos y sociales del medio donde se localiza el Proyecto:

A) Medio físico

-  Hidrología
-  Atmósfera
-  Suelo

B) Medio biológico

-  Flora
-  Fauna

C) Medio Socio económico

D) Paisaje

Tabla. Indicadores de Impacto Ambiental

Indicadores de Impacto.			
MEDIO	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO	Hidrología	Corrientes superficiales	Afectación a la disponibilidad
			Variaciones del flujo de corriente
			Interrupción del drenaje
			Alteraciones del fondo o bordo
			Pérdida de la calidad del agua
			Usos no contemplados por la autoridad



	Subterráneas	Pérdida de la calidad del agua
		Usos no contemplados por la autoridad
		Afectación al nivel freático
		Interrupción de la recarga del acuífero
	Atmósfera (Aire)	Incremento en el nivel de partículas Suspendidas Totales
		Pérdida de visibilidad por PST
		Aumento en el nivel de ruido ambiental
		Emisión de gases tóxicos
		Pérdida de la calidad del aire
	Suelo	Modificación de las características fisicoquímicas
		Aumento en el grado de erosión
		Modificación de la estructura del Suelo
		Modificación del uso potencial
MEDIO BIOLÓGICO	Flora	Pérdida de cubierta vegetal
		Pérdida de Hábitats especiales (vegetación primaria)
		Pérdida de barreras arbóreas
		Afectación a especies protegidas.
		Pérdida de especies de interés comercial
	Fauna	Afectación al corredor ecológico
		Migración y desplazamiento de especies
		Eliminación de Hábitats
		Afectación a especies protegidas
		Pérdida de especies de interés comercial y/o con valor cinagético
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos (impacto positivo)	
	Afectación a la redes de servicios	
	Apoyo a la infraestructura de salud pública (impacto positivo)	
	Mejoramiento de la economía local (impacto positivo)	
	Mejoramiento de la economía regional (impacto positivo)	
PAISAJE	Afectación al relieve y características topográficas	
	Afectación a la apariencia visual y calidad del paisaje	

Con base en la Matriz Cualitativa se efectúa la valoración de los impactos para el llenado de la matriz de impactos, donde cada casilla de cruce en la matriz nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.



La importancia del impacto es la relación en cual se mide el impacto ambiental en función al grado de la incidencia o intensidad de la alteración que se produce, así como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos cualitativos, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos cualitativos, como la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, recuperabilidad, reversibilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Significado de símbolos para el llenado de la matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia.	
Aspecto	Significado
<i>Signo</i>	Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.
<i>Intensidad (I)</i>	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.
<i>Extensión (EX)</i>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedia, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).
<i>Momento (MO):</i>	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo plazo, con valor asignado (1).
<i>Persistencia (PE):</i>	Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y el



	efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).
<i>Reversibilidad (RV):</i>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Reversible, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irreversible (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irreversibles, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4). El tiempo de reconstrucción responderá a la ecuación $t_R = t_{rMC} - t_{MC}$ (tiempo de retorno a las condiciones iniciales menos tiempo de introducción de las medidas correctoras).
<i>Sinergia (SI):</i>	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente. Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).
<i>Acumulación (AC)</i>	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o retirada la acción que lo genera cuando una acción no produce acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa.
<i>Efecto (EF)</i>	Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.
<i>Periodicidad (PR)</i>	La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).



<i>Recuperabilidad (MC)</i>	Se refiera a la reconstrucción por medios humanos y otorga los siguientes valores de acuerdo al efecto: Recuperable de manera inmediata (1), Recuperable a medio plazo (2), Mitigable (4) e Irrecuperable (8).
-----------------------------	--

Posteriormente se realiza el cálculo de la **Importancia del Impacto (i)**, es decir del efecto de una acción sobre el factor ambiental.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante la aplicación de la siguiente fórmula en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Una vez realizado el cálculo de la **importancia de los impactos** con base en la matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia se clasifican los impactos bajo el siguiente criterio:

La aplicación de ésta fórmula para el cálculo de la importancia del Impacto toma valores entre 13 y 100.

Impactos con valores de importancia **inferiores a 25** son considerados como **irrelevantes**.

Los impactos con valores de importancia **entre 25 y 50** serán considerados **moderados**.

Los impactos con valores de importancia **entre 50 y 75** son considerados como **severos**.

Los impactos con valores de importancia **superiores a 75** son considerados como **críticos**.

Criterios de Evaluación de Impacto			
Naturaleza		Intensidad (I) (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
		- Media	2
- Impacto perjudicial	-	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1



- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		Importancia (i)	
- Recuperable de manera inmediata	1	$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		



V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

En la Matriz Cualitativa y la Matriz Cuantitativa o bien la Matriz de Importancia de Impactos, las actividades del proyecto fueron agrupadas en tres etapas:

1. Estabilización del sitio
2. Operación y Mantenimiento
3. Post-operación o Cierre.

Las cuales se dividen cada una en sus acciones correspondientes a evaluar; en forma vertical se consideraron 4 factores ambientales, siendo estos Medio Físico, Medio Biológico, Medio Socioeconómico y Paisaje. Se realizó la identificación de impactos para todas las etapas del proyecto, así como la asignación de valores a cada uno de mismos identificando así su importancia y magnitud.



MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS			MATRIZ CUALITATIVA: "Presas y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas																			
			1. ESTABILIZACIÓN DEL SITIO					2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					3. POST-OPERACIÓN									
Medio	Factor	Acción / Componente	Limpieza de accesos	Requerimientos de agua	Operación de maquinaria y equipo	Nivelación y estabilización de taludes	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustibles	Manejo y disposición de residuos	Equipo y maquinaria	Manejo y disposición de residuos	Manejo de combustibles	Integridad de la presa de recuperación	Requerimientos de agua	Emisiones a la atmósfera	Mantenimiento bomba de recuperación	Manejo de áreas verdes	Manejo de riesgo de incendios	Clausura de obras mineras (presa)	Restauración Ambiental		
Medio Físico	Hidrología	Corrientes superficiales	Disponibilidad	(+) fB	(-) fB	(-) fB	(-) fB							(-) fB	(-) fB					(+) tB		
			Variaciones flujo de corriente																			(+) tB
			Drenaje				(-) fB															(+) tB
			Alteraciones del fondo o bordo																			(+) tB
			Calidad del agua					(-) fB	(-) fB		(-) fB	(-) fB										(+) tM
			Usos		(-) fB																	(+) tB
	Subterráneas	Calidad del agua			(-) fB		(-) fB	(-) fB		(-) fB	(-) fB										(+) tB	
		Usos																			(+) tB	
		Nivel Freático					(-) fB	(-) fB		(-) fB	(-) fB					(-) fB					(+) tB	
		Recarga del Acuífero																			(+) tB	
	Atmósfera	Nivel de Partículas Suspendidas Totales	(-) fB			(-) fB				(-) fB			(-) fB			(-) fB	(-) fB				(+) tM	
		Visibilidad	(+) fB		(-) fB	(-) fB				(-) fB			(-) fB		(-) fB						(+) tM	
		Nivel de Ruido			(-) fB					(-) fB						(-) fM	(-) fB				(+) tB	
		Emisión de Gases Tóxicos			(-) fB					(-) tB			(-) fB		(-) tB	(-) fB	(-) fM	(-) fM			(+) tB	
		Calidad	(+) fB		(-) fB	(-) fB	(-) fB			(-) fB			(-) fB		(-) fB	(-) fB	(-) fB	(-) fB			(+) tM	
Suelo	Características Físicoquímicas	(+) fB																(+) fM	(+) tB			



		Grado de Erosión	(+) f B			(-) t M								(-) f B	(-) f B	(+) f B	(+) t M		
		Estructura del Suelo				(-) t M									(-) f B	(-) f B			
		Uso Potencial																(+) t M	
Medio Biológico	Flora	Cubierta Vegetal	(+) f M			(-) f M										(-) f B	(+) t M		
		Hábitat Especial																(+) t M	
		Barreras Arbóreas																	
		Especies Protegidas																	
		Especies de Interés Comercial																	
	Fauna	Corredor Ecológico																	
		Migración - Desplazamiento de Especies	(+) f M				(-) f M								(-) f B		(-) f B	(+) f B	(+) t M
		Eliminación de hábitat	(+) f M				(-) f M												(+) t B
		Especies Protegidas																	
		Especies de Interés Comercial																	
Medio Socio-económico	Empleos	(+) f M		(+) f M			(+) f B	(+) f B	(+) f M	(+) f B	(+) f B	(+) f M		(+) f B	(+) f M	(+) f M	(+) f B	(+) t B	
	Redes de Servicios											(+) f B		(+) f B			(+) f B	(+) t M	
	Salud Pública	(+) f B		(+) f M	(+) f M				(-) f B	(+) f B				(+) f B			(+) f M	(+) t B	
	Economía Local	(+) f B	(+) f B	(+) f B	(+) f M			(+) f B	(+) f B			(+) f M		(+) f B	(+) f M		(+) f B	(+) t B	
	Economía Regional											(+) f B		(+) f B	(+) f B		(+) f B	(+) t B	
Paisaje	Relieve y Caracteres Topográficos	(+) f B				(-) f B												(+) t B	
	Apariencia Visual y Calidad	(+) f B				(-) f B									(+) f M	(-) f B		(+) t M	



MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS			MATRIZ CUANTITATIVA: "Presas y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas																			
			1. ESTABILIZACIÓN DEL SITIO							2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							3. POST-OPERACIÓN					
Medio	Factor	Acción / Componente	Limpieza de accesos	Requerimientos de agua	Operación de maquinaria y equipo	Nivelación y estabilización de	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustibles	Manejo y disposición de residuos	Equipo y maquinaria	Manejo y disposición de residuos	Manejo de combustibles	Integridad de la presa de recuperación	Requerimientos de agua	Emisiones a la atmósfera	Mantenimiento bomba de	Manejo de áreas verdes	Manejo de riesgo de incendios	Clausura de obras mineras (presa)	Restauración Ambiental		
Medio Físico	Hidrología	Corrientes superficiales	Disponibilidad	19	-19	-19	-19								-19	-19				22		
			Variaciones flujo de corriente																			22
			Drenaje				-24															22
			Alteraciones del fondo o bordo																			22
			Calidad del agua							-19	-19		-19	-19								22
	Hidrología	Subterráneas	Usos		-19																22	
			Calidad del agua			-19			-19	-19		-19	-19									22
			Usos																			22
			Nivel Freático							-19	-19		-19	-19			-24					22
			Recarga del Acuífero																			22
	SUMATORIA			19	-38	-38	-43		-57	-57		-57	-57		-19	-43	0				220	
	Atmósfera		Nivel de Partículas Suspendedas Totales	19			-19				-19			-19			-19	-19				22
			Visibilidad	19							-19			-19		-19						22
			Nivel de Ruido			-19					-19					-19	-19					22
			Emisión de Gases Tóxicos			-19					-19			-19		-19	-19	-19	-19			22
			Calidad	19		-19	-19	-19			-19			-19		-19	-19	-19	-19			22
	SUMATORIA			57		-57	-38	-19		-95			-76		-57	-76	-76	-38			110	
	Suelo		Características Físicoquímicas	-21																19	22	
			Grado de Erosión	21			-25				-19						-19	-19		25	20	
			Estructura del Suelo				-24				-19						-21	-19				25
Uso Potencial																					25	



		SUMATORIA	0			-49									-40	-38		44	67		
Medio Biológico	Flora	Cubierta Vegetal	24			-24												-19	25		
		Hábitat Especial																		25	
		Barreras Arbóreas																		25	
		Especies Protegidas																			
		Especies de Interés Comercial																			
			SUMATORIA	24			-24												-19	75	
	Fauna	Corredor Ecológico																			
		Migración - Desplazamiento de Especies	25				-24												-19	22	25
		Eliminación de hábitat	25				-25														22
		Especies Protegidas																			
Especies de Interés Comercial																					
		SUMATORIA	50			-49												-19	22	47	
Medio Socio-económico	Empleos	24		24				21	21	24	21	21	24		24	27	24	21	22		
	Redes de Servicios												21		21				21	25	
	Salud Pública	21		24	24					-21	21				21				24	22	
	Economía Local	21	21	21	24			21	21				24		21	24			21	22	
	Economía Regional												21		21	21			21	22	
		SUMATORIA	66	21	69	48	0	21	42	24	42	21	90		108	72	24	108	113		
Paisaje	Relieve y Caracteres Topográficos	21				-21														22	
	Apariencia Visual y Calidad	19				-19										24	-20			25	
		SUMATORIA	40				-40									24	-20			47	
TOTAL			256	-17	-26	-155	-59	-36	-15	-128	-15	-36	-5	-19	-57	-51	-18	-72	174	679	400



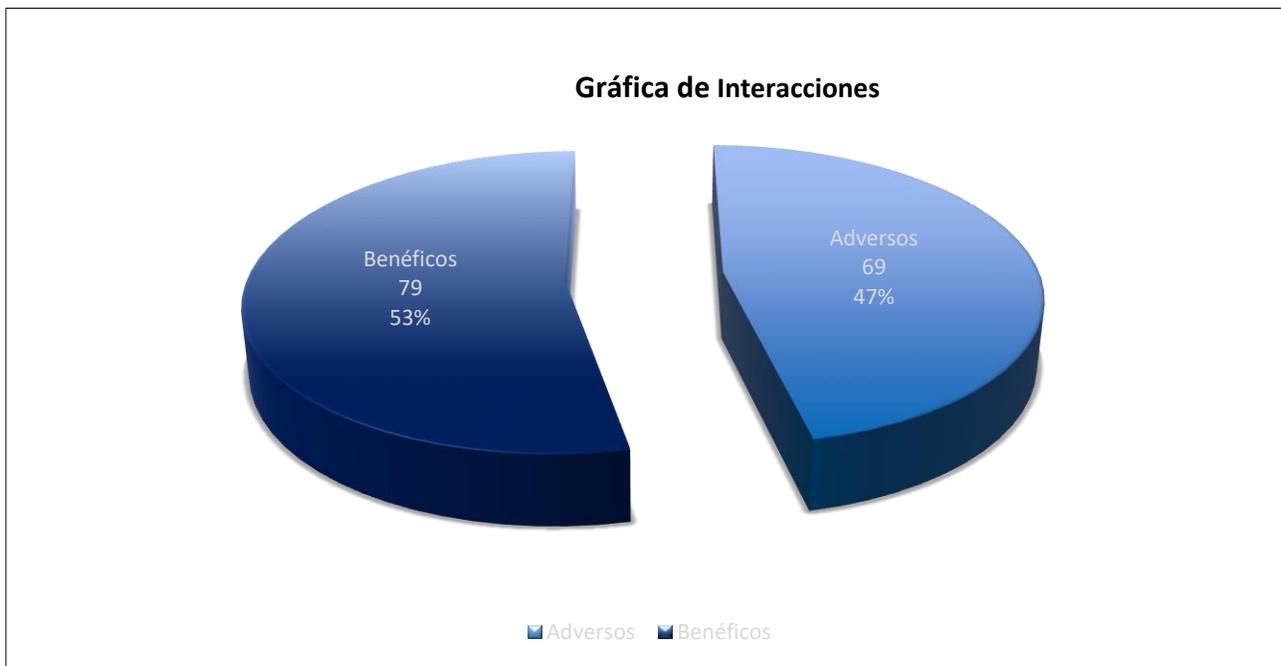
En las Matrices presentadas con anterioridad puede observarse la interacción de los factores ambientales con las etapas del proyecto y sus acciones correspondientes, obteniéndose así un universo de **612 interacciones**, de los cuales se identificaron **148 interacciones entre las actividades del proyecto y los diferentes componentes ambientales**.

De las 148 interacciones y de acuerdo al carácter beneficioso o perjudicial que presentan se identificaron **69 interacciones adversas y 79 interacciones benéficas** permaneciendo el resto de las interacciones sin relación alguna.

Interacciones Adversas identificadas: 69

Interacciones Benéficas identificadas: 79

Total de Interacciones identificadas: 148



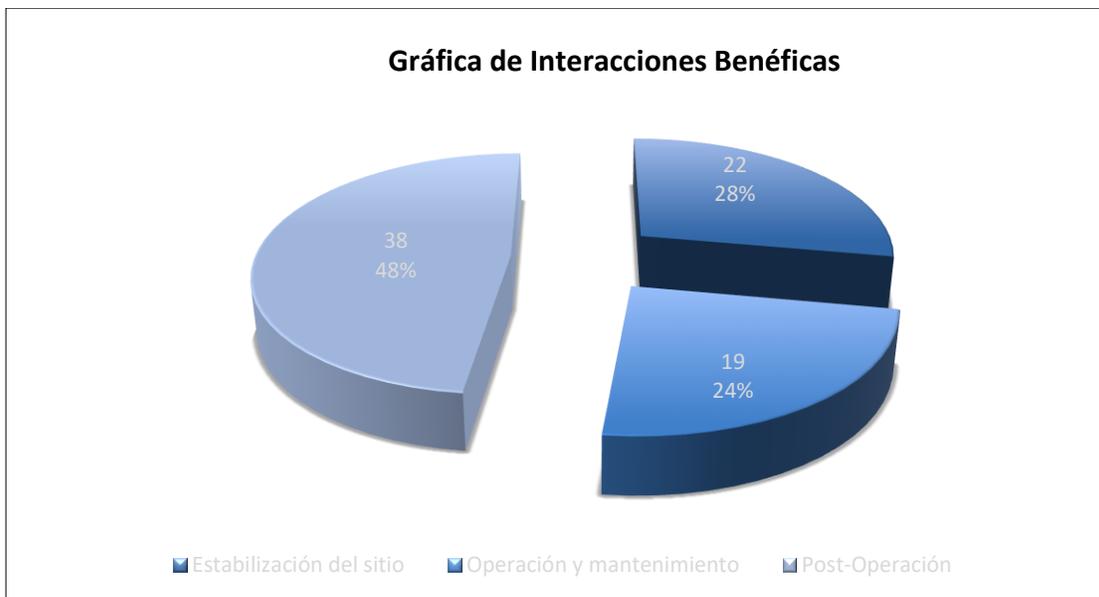
Del Universo de Interacciones identificadas como benéficas y adversas éstas se distribuyen por etapas del desarrollo del proyecto de la siguiente manera:



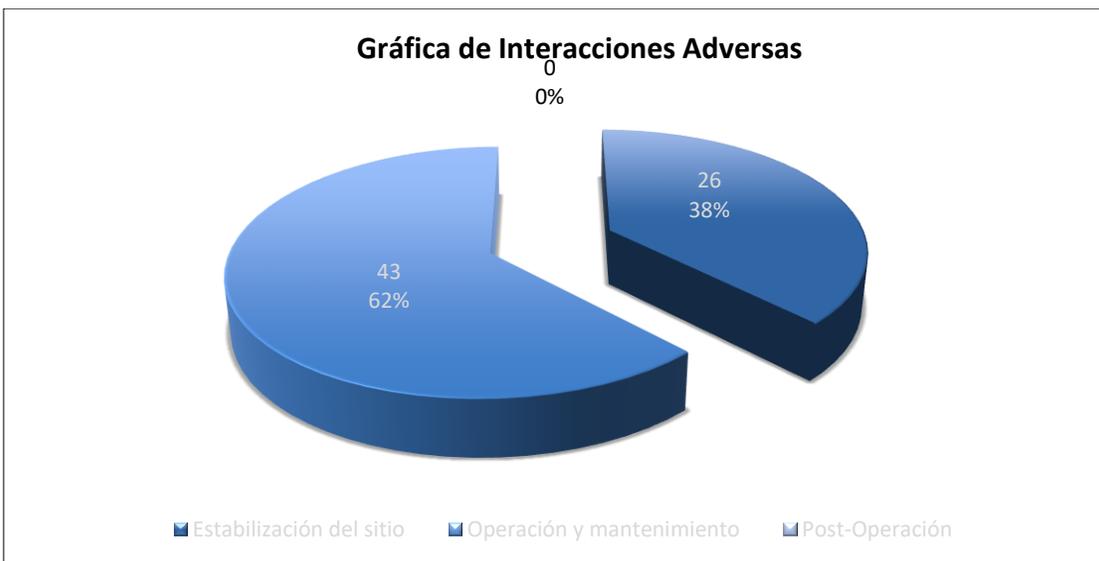
Tipo de Interacciones por Etapa

<i>Etapa</i>	Benéficos	Adversos
<i>Estabilización del sitio</i>	22 (28%)	26 (38%)
<i>Operación y Mantenimiento</i>	19 (24%)	43 (62%)
<i>Post-Operación</i>	38 (48%)	0
TOTAL	79 (53%)	69 (47%)

Gráfica de Interacciones Benéficas



Gráfica de Interacciones Adversas



V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Clasificación de Interacciones de acuerdo con el valor de Importancia:

Aplicando el criterio para calcular el valor de importancia anteriormente expuesto se identificaron las interacciones clasificándose como **irrelevantes, moderados, severos y críticos** para cada una de las etapas del proyecto.

Fórmula aplicada:

$$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Criterio para la clasificación:

1. Interacciones con valores de importancia **inferiores a 25** son considerados como **irrelevantes**.
2. Las interacciones con valores de importancia entre **25 y 50** serán considerados **moderados**.
3. Las interacciones con valores de importancia entre **50 y 75** son considerados como **severos**.
4. Las interacciones con valores de importancia **superiores a 75** son considerados como **críticos**.

Nota: Para el caso del *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*, no se obtuvieron valores considerados **severos** o **críticos**.



V.1.3.1 CRITERIOS

Quedando de la siguiente manera

Interacciones Actividades	Tipo de Interacción								
	Irrelevantes			Moderados			Severos		
	+	-	Sumatoria	+	-	Sumatoria	+	-	Sumatoria
Estabilización del sitio	21	25	46	2	0	2	0	0	0
Operación y mantenimiento	22	41	63	0	0	0	0	0	0
Post-Operación	30	0	30	7	0	7	0	0	0
Total	73 (52.5 %)	66 (47.5 %)	139	9	0	9	0	0	0

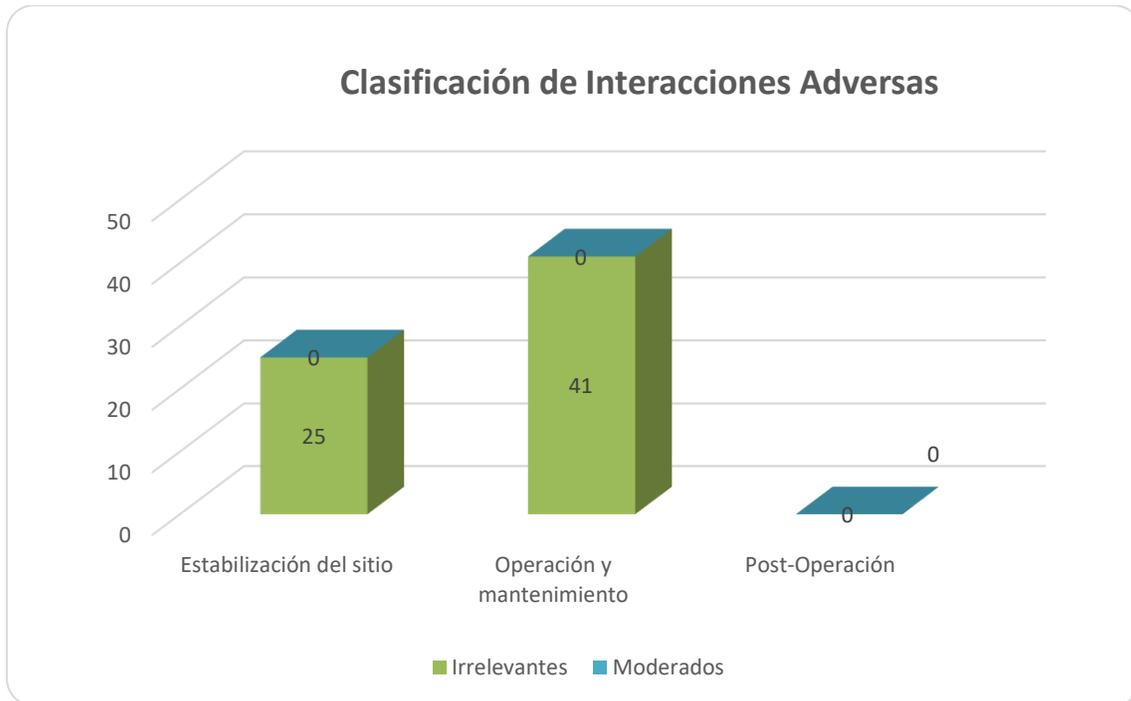
Donde. - (+) Positivos y (-) Negativos.

De la tabla anterior podemos observar que en la clasificación de interacciones **irrelevantes** del 100% identificado 52.5% representa impactos positivos y 47.5% representa impactos negativos; mientras que en los impactos moderados se presentaron 9 impactos positivos y 0 negativos, finalmente es preciso señalar que no se detectaron impactos severos o críticos.

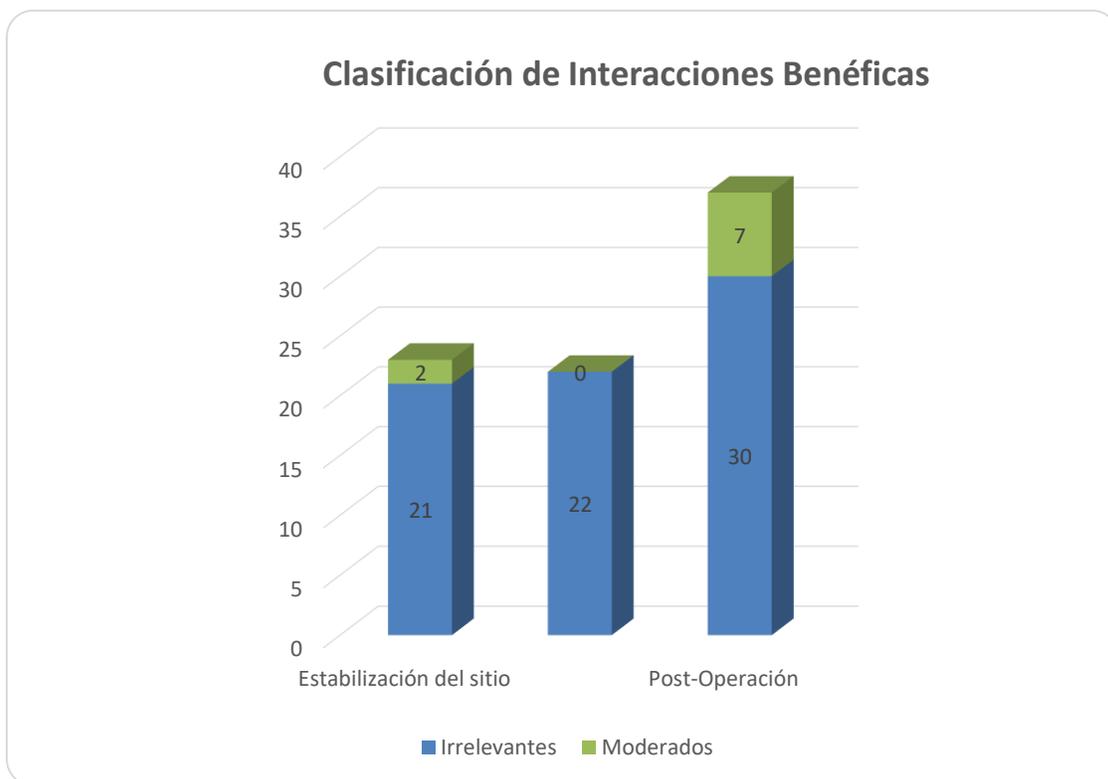
En lo referente a las interacciones positivas; es importante mencionar que el mayor número identificado se manifiesta en la etapa de abandono del sitio siendo estos tanto irrelevantes como moderados, de lo que podemos decir que ésta es la etapa final del proyecto por lo cual los efectos de estos impactos benéficos lograrán beneficios al ambiente en el sitio del proyecto.

Las interacciones adversas identificadas son clasificadas de acuerdo al valor de importancia presentado y en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto quedando de la siguiente manera:





Las interacciones benéficas se comportaron de la siguiente manera:



Valor global de las interacciones

El valor global de las interacciones se obtiene mediante la sumatoria de todas las interacciones identificadas y seleccionadas:

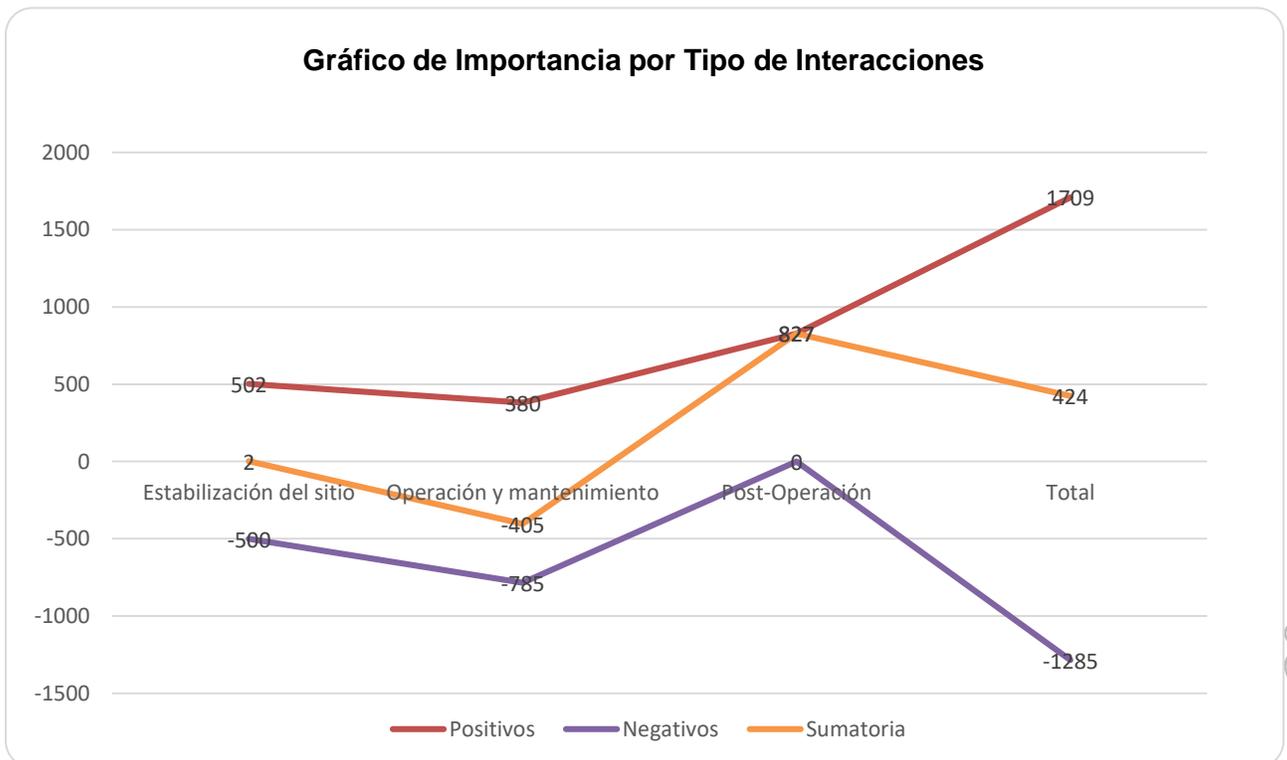
$$VIGIA = \sum VII$$

Importancia de las Interacciones			
Actividades	Positivos	Negativos	Sumatoria
Estabilización del sitio	502	-500	2
Operación y Mantenimiento	380	-785	-405
Post – Operación	827	0	827
Totales	1709	-1285	424

De acuerdo con la tabla el valor global de interacciones adversas y benéficas obtenidos son:

VIGIA **adv**= -1,285

VIGIA **ben** = 1,709



El balance de las interacciones adversas y benéficas resulta en el impacto global:

VIGIA= 424

Este resultado es un indicador importante para el desarrollo del presente proyecto, ya que muestra que los beneficios obtenidos superarán a los impactos adversos que presente el desarrollo del mismo, los impactos negativos se presentan durante la construcción y operación del proyecto, etapa en la que se aplicaran todas las medidas de protección ambiental que se describen en este documento, así como cualquier otra medida que las autoridades consideren pertinente.

A partir de los análisis realizados anteriormente, a continuación, se presentan los **Impactos detectados por etapa:**

En la etapa de **Estabilización del Sitio** se tomaron en cuenta siete actividades o componentes: Limpieza de accesos, requerimientos de agua, operación de maquinaria y equipo, nivelación y estabilización de taludes, emisiones a la atmósfera, manejo de combustibles, manejo y distribución de combustibles, manejo y distribución de residuos, las cuales impactan los siguientes factores ambientales:

A) Del Medio Físico. -

A.1) Hidrología (Subterránea y superficial)

A.2) Atmosfera

A.3) Suelo

B) Del Medio Biológico. -

B.1) Flora

B.2) Fauna

C) Medio Socioeconómico. -

D) Paisaje. -



Las actividades que se llevan a cabo en esta etapa generan impactos de nivel negativo bajo, medio y medio-bajo, por lo que no se presentan impactos en los componentes ambientales significativos, adicionalmente es preciso destacar que el polígono presenta escasa cobertura vegetal.

A) Del Medio Físico

A.1) HIDROLOGÍA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo ya que su duración es a corto plazo y es reversible, por lo tanto, las actividades generadas en la etapa de estabilización del sitio no afectan de manera significativa al componente agua. Vale la pena destacar que no se afectará la disponibilidad del recurso, no se interrumpirán flujos de corriente, no habrá infiltraciones o descargas a otros cuerpos de agua y no se comprometerá la calidad del agua. Cabe hacer mención que la corriente de agua intermitente no cae dentro del área del proyecto.

A.2) ATMOSFERA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo, ya que su duración es fugas y bajo. La actividad que provocará mayor impacto es el movimiento de vehículos para la conformación de la presa de jales, esta actividad provoca impactos como lo son la generación de ruido, partículas suspendidas en el aire y emisión de gases generados por la propia maquinaria.

A.3) SUELO: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo y moderado. A pesar de que se incide directamente en el recurso (suelo), las medidas preventivas aseguran una correcta estabilidad de la Presa de Jales y bomba de recuperación, lo que disminuirá significativamente el riesgo de alterar las características fisicoquímicas del sitio del Proyecto, se evitará la erosión y no se afectará la estructura del suelo.



B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son de nivel bajo - moderado. A pesar de que las actividades de remoción de vegetación ya se efectuaron, las actividades previstas para la etapa de Estabilización del Sitio no afectan significativamente a la flora nativa.

B.2) FAUNA: La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es de nivel moderado ya que la etapa será de corta duración y sus efectos pueden ser reversibles. La actividad que impacta a este factor es básicamente el movimiento de vehículos y personal, el impacto es el ahuyentar a la fauna local. Dicha fauna tiene otros lugares donde pueden realizar sus actividades vitales y no se verán afectadas significativamente por ésta etapa o las siguientes.

C) Medio Socioeconómico

El impacto directo a la población tiene un impacto positivo y es considerado de nivel medio; es positivo ya que esto ayudará a que se disminuya el decremento de la población, mejores oportunidades de trabajo, mayores ingresos económicos a la población, entre otros. Por lo tanto, esta actividad no se ve comprometida de manera negativa.

D) Paisaje

La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es negativo de nivel bajo ya que, de las tres etapas, esta es de muy corta duración y reversible, el impacto al relieve y caracteres topográficos no es significativo, toda vez que la zona del Proyecto se realizó en un área con una pendiente del 3 al 5%; respecto a la apariencia visual y su calidad tampoco se aprecian afectaciones significativas. La actividad que impacta a este factor es el movimiento de material, los impactos que genera son la pérdida de la vista natural del paisaje.



En este Proyecto, la etapa de **Operación y Mantenimiento** se identificó como la que generará mayores impactos, y se identificaron nueve actividades necesarias para la construcción: Movimiento de equipo y maquinaria, manejo y disposición de residuos, manejo de combustibles, carga, transporte y descarga de insumos, requerimientos de agua, emisiones a la atmosfera, depósito de materiales pétreos y, manejo del riesgo de incendio y adyacentes. Luego de someter los indicadores específicos a través de las matrices para su análisis, se concluyó lo siguiente:

A) Del Medio Físico

A.1) HIDROLOGÍA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo ya que su duración es a mediano plazo y es reversible, por lo tanto, las actividades generadas en la etapa de Operación y Mantenimiento no afectarán de manera significativa al componente agua. Vale la pena destacar que no se afectará la disponibilidad del recurso, no se interrumpirán de manera permanente flujos de corriente, no habrá infiltraciones o descargas a otros cuerpos de agua y no se comprometerá la calidad del agua.

A.2) ATMOSFERA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo-moderado. Existen tres impactos específicos que son la generación de ruido, partículas suspendidas en el aire y emisión de gases generados por la maquinaria, los indicadores de estos impactos son polvo y maquinaria trabajando.

A.3) SUELO: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. A pesar de que se incide directamente en el recurso (suelo), las medidas preventivas aseguran una buena estabilidad de la rampa Loreto, lo que disminuirá significativamente el riesgo de alterar las características fisicoquímicas del sitio del Proyecto, se evitará la erosión y no se afectará la estructura del suelo.



B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. Las actividades previstas para la etapa de Operación y mantenimiento no afectan significativamente a la flora nativa.

B.2) FAUNA: La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es de nivel bajo ya que la etapa será de mediana duración y sus efectos pueden ser reversibles. La actividad que impacta a este factor es básicamente el movimiento de vehículos y personal, el impacto es el ahuyentar a la fauna local. Dicha fauna tiene otros lugares donde pueden realizar sus actividades vitales y no se verán afectadas significativamente por ésta etapa o las siguientes.

C) Medio Socioeconómico

El impacto directo a la población tiene un impacto positivo y es considerado de nivel bajo - medio; es positivo ya que esto ayudará a que se disminuya el decremento de la población, mejores oportunidades de trabajo, mayores ingresos económicos a la población, entre otros. Por lo tanto, esta actividad no se ve comprometida de manera negativa.

D) Paisaje

La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es negativo de nivel medio-bajo, esta etapa es la de mayor duración y se considera reversible, el impacto al relieve y caracteres topográficos no es significativo, toda vez que la zona del Proyecto se realizó en un área con una pendiente del 3 al 5%; respecto a la apariencia visual y su calidad tampoco se aprecian afectaciones significativas. La actividad que impacta a este factor es el movimiento de material, los impactos que genera son la pérdida de la vista natural del paisaje.

Finalmente, en la etapa de **Post-Operación** se identificaron dos actividades necesarias para el abandono de la obra: Clausura de las obras mineras (presa), así como la Restauración Ambiental. Luego de someter los indicadores específicos a través de las matrices para su análisis, se concluyó lo siguiente:



A) Del Medio Físico

A.1) HIDROLOGÍA: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al factor agua y es considerado de nivel bajo - medio; es positivo. Pues en las etapas de Estabilización del Sitio y, Operación y Mantenimiento, se garantizó que no se afectarían cuerpos de agua o corrientes permanentes o intermitentes de agua.

A.2) ATMOSFERA: En esta etapa el componente de la atmosfera no se verá impactado por ninguna de las actividades propuestas en el Proyecto, y es considerado de nivel bajo - medio; es positivo. Particularmente porque el movimiento de material pétreo se realiza de forma semihúmeda, dándole una ligera conformación con maquinaria, buscando garantizar una compactación adecuada, impidiendo el desprendimiento de partículas por acción del viento.

A.3) SUELO: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente del suelo.

B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente de la. El impacto resultante es benéfico moderado, toda vez que se realizara una reforestación del Proyecto, permitiendo el establecimiento de flora nativa de la zona.

B.2) FAUNA: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente de la fauna. El impacto resultante es benéfico moderado, toda vez que se realizara una reforestación del Proyecto, permitiendo nuevamente el tránsito de fauna, así como el establecimiento de flora nativa de la zona, lo que brindaría refugio y zonas de alimentación de la fauna local.



C) Medio Socioeconómico

Las actividades generadas en la etapa de abandono afectan al componente del medio socioeconómico de manera positiva, pues se generará derrama económica, generación de empleo, acceso a servicios, entre otros. De manera negativa se afecta a este rubro, pues el abandono del proyecto deja de generar los beneficios hacia la población.

E) Paisaje

Se ve impactado de manera negativa en menor medida. Estos impactos serán regulados con las medidas de mitigación adecuadas, apegándose a lo señalado por las Normas Oficiales Mexicanas, y demás ordenamientos legales aplicables en la materia.



V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Como se ha venido mencionando la metodología seleccionada para la identificación y valoración de las interacciones, corresponde a la **Matriz de Leopold modificada**, misma que se seleccionó a la luz de los siguientes razonamientos técnicos.

Primero. - La metodología utilizada permite un análisis minucioso de las partes que componen cada etapa del proyecto, esta característica es relevante ya que se interrelaciona con la mayoría de las partes del proyecto, las fuentes emisoras de cargas contaminantes se comportan de manera diferente en cada fase, en la Estabilización del Sitio y la construcción de las obras se observa emisión de polvos por el desarrollo de las actividades y de gases de combustión por el uso de maquinaria, dichas cargas contaminantes se comportan negativamente pero de manera intermitente, su dimensión es baja y se circunscriben al área del proyecto, estas características las hacen totalmente reversibles en lo que al impacto ambiental que ocasionan se refiere y es segura su minimización por la aplicación de medidas de mitigación. Éste mismo impacto en la fase de operación y mantenimiento, cambia su magnitud en virtud de que las cargas de contaminantes a la atmósfera aumentan en permanencia, para el caso de los polvos, la fuente emisora se diversifica, en el transporte de materiales, el manejo de suelo fértil, emisiones en el área del proyecto y caminos de acceso, entre otros, y aunque es totalmente reversible se hace necesario la aplicación de medidas de mitigación.

Segundo. - Los factores del comportamiento del impacto, son claramente identificables y cuantificables con el uso de la metodología seleccionada.

Tercero. - La metodología permite cuantificar el comportamiento de los impactos ambientales negativos y positivos, para el caso de los primeros este aspecto es notable ya que se pueden identificar claramente aquellos impactos considerados relevantes y críticos y a través del programa de vigilancia ambiental valorar el efecto de las medidas de mitigación que se realicen y de ser el caso modificar o cambiar esas



acciones buscando mayores índices de mitigación o compensación, para el caso de los segundos su identificación clara, permite reforzar la ejecución de las actividades que les dieron origen para incrementar su magnitud y consecuente mejora.

Cuarto. - Por la cuantificación de los impactos, es sencillo el control de la ejecución de las medidas de mitigación, restauración, control o compensación para los impactos negativos, ya que contienen los elementos requeridos para sistematizar su administración.

Quinto. - La metodología permite sobreponer las obras y actividades que conforman el proyecto, sobre el escenario ambiental actual.

Sexto. - Finalmente, permite identificar los impactos totalmente reversibles a través de medidas de mitigación, aquellos que pueden ser parcialmente reversibles por las mismas medidas, aquellos que son difíciles de revertir, aquellos que son irreversibles pero mitigables y aquellos que son irreversibles, esta información es estratégica para definir las medidas de mitigación, restauración o compensación que se apliquen.



VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V., realizó actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para realizar la instalación de una presa y una bomba de recuperación, por lo que algunos impactos ya no podrán ser mitigados y se procederá a la compensación y/o remediación según sea el caso.

La mayoría de los impactos potenciales en las etapas del proyecto, serán mitigados mediante buenas prácticas de manejo ambiental, adicionalmente se han incorporado al proyecto varias medidas específicas de mitigación cuyo fin es evitar, reducir o compensar impactos ambientales potenciales que puedan ser causados por el mismo. Adicionalmente se contemplan las medidas ordenadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en su la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021. Esta sección contiene una descripción de las medidas de mitigación planeadas.

Clasificación de las medidas de mitigación.

Para poder hacer un manejo simple y efectivo de las medidas de mitigación, las clasificamos según sus alcances:

Primero. - Aquellas medidas tendientes a evitar un impacto negativo son las **PREVENTIVAS**, en el caso del Proyecto "Presa y bomba de recuperación" en el municipio de Sombrerete, Zacatecas, estas se enfocan a evitar impactos adicionales a la etapa de estabilización y para las etapas de operación y mantenimiento, por el uso de maquinaria pesada, vehículos y la presencia del personal.

Segundo. - Las que una vez causado el impacto negativo y permiten eliminar sus efectos se denominan de **REMEDIACIÓN**. Principalmente están enfocadas a la restitución de la vegetación nativa.



Tercero. - En el caso de encontrar elementos dañados por causas ajenas a la obra en que puede repararse el daño se agrupan bajo el denominador de **REHABILITACIÓN**. Esto se puede aplicar en algunas de las áreas con vegetación nativa que se encuentran en el trayecto de caminos de acceso y las cuales serán restauradas a la par de las áreas afectadas por el mismo proyecto.

Cuarto.- En el caso de que una acción solo disminuya el efecto de un impacto se denominará de **REDUCCIÓN**.

Quinto.- Finalmente en el caso de no poder encontrar medidas que prevengan, remedien o rehabiliten, elementos propios de la obra, causados por esta se clasifican como de **COMPENSACIÓN**.

Agrupación las Medidas Propuestas.

Una vez clasificadas las medidas es necesario agruparlas, con relación al aspecto y componente afectado. Para proveer una planificación ambiental y principios de manejo correctos para el Proyecto, se han incorporado varias medidas específicas de mitigación cuyo fin es evitar, reducir o compensar impactos ambientales potenciales que puedan ser causados por el mismo. El agrupamiento de las medidas se realizó conforme a la evaluación de los aspectos ambientales descritos en el capítulo V de la presente manifestación, quedando de la siguiente manera:

A) Del Medio Físico.-

- A.1) Hidrología (Subterránea y superficial)
- A.2) Atmosfera
- A.3) Suelo

B) Del Medio Biológico.-

- B.1) Flora
- B.2) Fauna

C) Medio Socioeconómico.-

D) Paisaje.-



A. Del Medio Físico.-

A.1) Hidrología

Cambios en la Hidrología Superficial.

Los cuerpos de agua que se encuentran en la zona del proyecto son intermitentes por lo cual no se verán impactadas.

Durante la operación Proyecto "Presa y bomba de recuperación", será necesario establecer un programa de mantenimiento y supervisión tanto de los aspectos de la obra como de la funcionalidad de la infraestructura, como es la limpieza continúa de las obras de encauzamiento de aguas de lluvia, para evitar su obstrucción y conservar en óptimas condiciones su funcionamiento, sobre todo en época de lluvia.

Así mismo, en las obras hidráulicas necesarias, se deberá remover la acumulación de basura con el fin de evitar sea arrastrada y llegue a un cuerpo de agua superficial temporal o impida la infiltración al manto subterráneo. Finalmente no existirá disposición de aguas residuales crudas.

Cambios en la Hidrología Subterránea.

No se contemplan afectaciones a las corrientes subterráneas.

A.2) Atmosfera

Generación de Polvo.

La Generación de Polvo por movimientos de material (tepetate) y transporte de los mismos, representan un riesgo de dispersión al aire de partículas suspendidas. Para evitar al máximo la dispersión de dichas partículas se deberá mantener húmedo el material al transportarlo.



Uso de Maquinaria y Equipos Automotores.

Con respecto a las emisiones a la atmósfera generadas por el uso de la maquinaria, estas serán controladas para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria de acuerdo con el artículo 113 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para la prevención y el control de la contaminación de la atmósfera. Se deberán tomar en cuenta las normas señaladas para las diferentes etapas del proyecto.

Deberá existir una verificación periódica de los vehículos y maquinaria utilizados en la etapa de operación y mantenimiento para que los motores de combustión interna se mantengan dentro de normas en cuanto a la emisión de gases.

La maquinaria y vehículos de carga sólo deberán acceder a los frentes de trabajo a través de los caminos y brechas existentes o a través de la misma obra.

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera durante la operación serán aquellas de los vehículos que transiten en la zona del proyecto durante las diferentes etapas planeadas. Se recomienda que se instalen señales y se apliquen campañas informativas que inviten a los usuarios a dar mantenimiento a sus vehículos para reducir estas emisiones.

Generación de Ruido.

Los niveles de ruido de la maquinaria usada deberán respetar lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, en circulación, y su método de medición. Se debe evitar que se rebasen los valores máximos permisibles, para poder mantener los límites máximos permisibles de acuerdo con la norma, es recomendable llevar a cabo mantenimientos adecuados a la maquinaria utilizada en la zona del proyecto, y que lleven a cabo monitoreos de los niveles de ruido.



A.3) Suelos

Respecto a la afectación del suelo y subsuelo las medidas se enfocarán a que personal operativo y administrativo haga un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, a través de la colecta y almacenamiento, y posteriormente se depositen en un lugar adecuado, con el fin de evitar la contaminación del suelo.

Adicionalmente, el mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevara a cabo en los talleres autorizados y no en el área del proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo.

Con relación al mantenimiento preventivo de maquinaria pesada que se realice en el área del proyecto se tomarán las medidas siguientes: Los aceites y lubricantes gastados, estopas y filtros impregnados de aceite gastados, se recolectarán en tambos o recipientes adecuados separando los aceites, estopas y filtros con el fin de transportarlos a su destino final.

No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos en el Proyecto.

Cambios en la Tenencia de la Tierra.

No se darán cambios en la tenencia de la tierra.

Cambios en el Subsuelo.

El proyecto de "Presa y Bomba de recuperación" tendrá que contar con una ingeniería adecuada para evitar derrumbes y modificaciones inadecuadas en el subsuelo dentro de las etapas de operación y mantenimiento y la etapa de post-operación.



Contaminación por Hidrocarburos.

Para prevenir la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, ésta deberá estar siempre en buen estado mecánico, evitando además realizar reparaciones, cambios de aceite o carga de combustible en áreas con el suelo sin protección. El mantenimiento mayor y reparaciones deberán realizarse preferentemente en talleres fuera del área del proyecto.

La mejor opción de manejo para los residuos generados como aceites gastados, envases vacíos y materiales impregnados que se generen durante la obra es enviarlos al almacén de residuos peligrosos y posteriormente a un centro de acopio. Se debe tener presente la importancia de evitar que los aceites contaminen el suelo ya que, por su persistencia, este tipo de sustancias pueden llegar eventualmente a los cuerpos de agua subterráneos y a los arroyos.

Los cambios de aceite de la maquinaria se deben hacer en talleres y áreas designadas para este fin. Para prevenir que haya derrames es necesario colocar los contenedores que almacenen temporalmente el aceite en bandejas colectoras para recolectar el aceite que salpique o escurra. Si se da algún tipo de mantenimiento de emergencia a la maquinaria, cuando se manejen piezas aceitosas estas se deben colocar en charolas que atrapen el aceite y nunca directamente sobre el suelo descubierto. Si es necesario enjuagar algo que esté cubierto de aceite o que haya sido utilizado para contener aceite, se debe hacer en lavaderos especiales los cuales se deberán señalar de manera apropiada. Si se utilizan solventes, una vez usados no se deben mezclar con el aceite.

Los materiales desechables usados para limpiar partes grasosas son potencialmente peligrosos por estar contaminados con grasas y aceites. Las estopas sucias se deben almacenar en recipientes que no absorban el aceite y que no tengan fugas. Estos recipientes deben estar en las áreas de trabajo y no se deben utilizar para otro tipo de desperdicios. En caso de que ocurra un derrame accidental se debe retirar rápidamente el material contaminado y almacenarlo en un tambor vacío hasta que se pueda disponer de él adecuadamente.

Un punto muy importante es mantener separado el aceite de otros residuos. Aun cuando no hay normas que prohíban mezclar otras sustancias con el aceite, el hacerlo así limita las posibilidades



de reciclar el aceite usado. Es recomendable reunir todo el aceite en tambos etiquetados claramente con la leyenda: "únicamente aceite gastado".

Almacenamiento de Combustible.

La zona del proyecto se encuentra cerca de la cabecera municipal de Sombrerete, por lo que no es necesario almacenar combustibles dentro de la zona del proyecto, la carga de combustible para el uso de los vehículos de la empresa podrá realizarse en estaciones establecidas en la cabecera municipal o localidades aledañas donde se cuente con estaciones de llenado de combustibles.

Residuos peligrosos.

En el caso de que por una situación extraordinaria deba darse mantenimiento en el sitio del Proyecto se generarán residuos considerados peligrosos por Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos incluyen a las latas vacías de pintura, envases de lubricantes, solventes, aditivos, estopas o trapos impregnados de estos productos, filtros y aceites gastados, entre lo más relevante. En caso de generarse estos residuos se colocarán en contenedores adecuados y se almacenarán temporalmente, en el almacén de residuos peligrosos de la Unidad Minera Chirivel.

Se deberá emplear los servicios de una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el traslado de los residuos al sitio de disposición definitiva, donde se manejen de acuerdo a los reglamentos aplicables y las normas oficiales mexicanas.

La Promovente cuenta con un Programa de Seguridad para el Manejo de Sustancias Peligrosas y Combustibles, el cual cumple con las especificaciones señaladas en las normas correspondientes.



B. Medio Biológico:

B.1) Flora

Superficie Desmontada.

El desmonte implicó la remoción de las especies de flora existentes por lo que en esta área el impacto ya se generó, es importante señalar que la biodiversidad no se ve comprometida por la amplia distribución existente de las plantas en las áreas aledañas.

Se realizará un Programa para reforestación como medida correctiva en cual se calendarizarán las actividades a realizar para la reforestación, en este programa se establecerá cuáles serán las áreas destinadas para esta actividad, así como también se describirá las medidas que se llevaran a cabo para asegurar su supervivencia.

Alteración de la Flora.

La topografía de la zona no tiene franjas protectoras de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; las pendientes promedio son por debajo al cien por ciento y las elevaciones de mayor altura están por debajo de los 3,000.0 m sobre el nivel medio del mar y tampoco existen áreas con vegetación de manglar y/o bosque mesófilo de montaña.

II.2 Fauna

Superficie Desmontada.

Tal y como ya se indicó, el desmonte implica la remoción de las especies de flora existentes por lo que en esta área el impacto es bajo por la razón de que la biodiversidad no es comprometida por la amplia distribución existente de las plantas en las áreas aledañas, pudiendo causar el desplazamiento de la fauna en área hacia zonas aledañas con uso forestal.



Alteración de la Fauna.

El Proyecto que nos ocupa no requiere de estructuras especiales para permitir la circulación de la fauna. Entrará en vigor una prohibición a todo el personal, para evitar la captura o caza de cualquier especie silvestre con fines de consumo, con fines deportivos o para su comercio.

Después de la etapa de estabilización se procederá al desarrollo de áreas verdes dentro del predio, utilizando especies nativas. Se contará con las instalaciones que sean necesarias para el resguardo y cuidado temporal de los ejemplares rescatados del área del proyecto (únicamente en caso de ser necesario).

C. Medio Socioeconómico.

Sector Primario

Dentro del área de influencia de la zona del proyecto, no se llevan a cabo aprovechamientos forestales persistentes, los únicos usos de los recursos utilizados son para autoconsumo de leña y carbón con una afectación moderada-alta al entorno.

La ejecución del Proyecto "*Presa y bomba de recuperación*", no tiene un impacto regional significativo en los usos de suelo actual y potencial.

El Impacto negativo en las fases de Estabilización del Sitio, Operación y mantenimiento, se compensará a través de la ejecución de acciones de restauración establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, éstas acciones se aplicarán en los términos de la Resolución en Materia de Impacto Ambiental que se emita para el Proyecto. El Impacto positivo en las etapas de operación no requiere medidas de restauración.

Sector secundario

La población recibirá un impacto positivo respecto al nivel de ingresos, ya que se estará generando demanda de mano de obra que hay en la población; así mismo, la entrada de recursos



externos contribuirá a la economía local por la demanda de bienes y servicios, contribuyendo la generación de empleos indirectos en la zona.

La demanda de artículos de consumo de primera necesidad, traerá como consecuencia la necesidad de satisfacerla y esto puede propiciar, aunado a otros factores como el aumento de circulante de la zona y al aumento de capacidad de adquisición, el incremento tanto de las actividades agrícolas como pecuarias.

La actividad comercial reflejará un incremento, siendo el comercio de básicos el que se verá incrementado principalmente particularmente en las poblaciones circunvecinas.

El entrenamiento laboral de los empleados incrementará su potencial para acceder a puestos de trabajos alternativos al momento del cierre.

Demografía

El impacto que se tendrá en el tamaño de la población durante la construcción, operación y abandono de Proyecto "Presa y bomba de recuperación", es importante ya que se generarán empleos durante el tiempo que duren estas actividades, principalmente con personal de la región. Los impactos generados por el arribo de personal en las etapas de estabilización y de operación y mantenimiento serán principalmente por la demanda de alojamiento, y servicios públicos es importante y se planea contratar personal de las comunidades cercanas.

Los residuos sólidos urbanos tales como material de empaque, restos de alimentos y basura en general, generados por el personal, deberán concentrarse en tambos metálicos de 200 litros de capacidad; deberá contarse con contenedores para separar los diferentes tipos de basura en, por lo menos, orgánicos e inorgánicos, finalmente los residuos sólidos urbanos que produzcan los empleados durante la ejecución del Proyecto serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad competente.



D. Paisaje

Los cambios en el entorno visual serán significativos, es preciso señalar que se tomarán medidas de mitigación a través de la reforestación de la zona aledaña al proyecto y conservando limpia dicha zona. En general, la recolección de basura, en el área del proyecto será continua y parte del mantenimiento ordinario. Por otra parte, para evitar la degradación de la apariencia de la zona, es conveniente participar en las campañas que inviten a los trabajadores en la obra, a no tirar basura, mediante señales en el proyecto.

En este mismo orden de ideas y con la intención de precisar a la autoridad las medidas que se llevaran a cabo, se presenta el planteamiento de las citadas medidas, las cuales se define claramente, así como el mecanismo de implantación y el éxito esperado, en las tablas 1, 2 y 3 que conforman esta sección, y las cuales se aglutinan en torno a cada componente del medio que será modificado por los impactos ambientales, se prevé el periodo de ejecución que a su vez es congruente con el tiempo que durará cada etapa del proyecto.

En lo relativo a las especificaciones de la operación y mantenimiento de las medidas, éstas se destacaron en los capítulos II y V de la presente manifestación. Se presentan las tablas que contienen las medidas de mitigación y control propuestas para el medio físico, medio biológico, medio socioeconómico y paisaje, respectivamente.



A continuación, se retoman los conceptos plasmados en el capítulo V relativos al manejo a través de medidas de mitigación de algunos impactos ambientales que se prevé se presenten por la ejecución de las obras y actividades que comprenden el Proyecto "Presa y bomba de recuperación"

Medidas de Prevención y Mitigación

Medio	Etapa de Estabilización del sitio			
	Factor ambiental	Impacto	MEDIDAS	
			Prevención	Mitigación
A) Medio Físico	A.1) Hidrología (superficial y subterránea)	Cambios en la hidrología superficial	Sensibilizar al personal operativo de campo para que en la medida de lo posible no realice movimientos de material que afecten las escorrentías naturales de la zona aledaña al predio.	Se deberán realizar obras especiales para la conducción del agua tales como: Canaletas, contra cuneta u obras necesarias con la finalidad de mantener la circulación de las aguas pluviales y evitar cambios en la hidrología superficial.
			Establecer un programa de mantenimiento y supervisión tanto de los aspectos de la obra como de la funcionalidad de la infraestructura, como lo es la limpieza continua de las canaletas, contra cuneta u obras necesarias para evitar su obstrucción y conservar en óptimas condiciones su funcionamiento	
			Se prohibirá el lavado de vehículos, su mantenimiento o cambio de aceites y lubricantes en la zona de obra. Se deberá efectuar esta tarea en los talleres adecuados para estas actividades.	
	A.2) Atmosfera (aire y ruido)	Contaminación del aire	Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos, maquinaria y vehículos, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, para reducir las emisiones atmosféricas	
Emisión de partículas derivadas de los movimientos del suelo con equipo de transporte, concluirá a la par de la terminación de las obras y no se requieren medidas de mitigación.	Optimizar el tránsito de maquinarias y equipo con la finalidad de disminuir el movimiento de éstas, evitando horas innecesarias de circulación. Logrando una disminución de emisión de ruido y gases a la atmósfera.			
	Mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos con el fin de disminuir las emisiones de olores y gases a la atmósfera.			
	Contaminación por ruido	Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación	



		<p>Mantener en perfecto estado de mantenimiento la maquinaria, equipos y vehículos.</p> <p>Verificar en forma permanente la utilización de elementos de protección auditiva por parte del personal de obra.</p>	de impacto ambiental, indican que los impactos serán fugaz y reversibles.
	A.3) Suelo	Contaminación de suelo	En caso de producir un derrame de algún hidrocarburo se deberá dar seguimiento de acuerdo a la magnitud de la contaminación de suelo de acuerdo a la LGEEPA, LGPGIR su Reglamento y norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 , Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
		Al personal operativo y administrativo se recomendará que la basura sólida como catón, papel, etc., se colecte y posteriormente se deposite en un lugar adecuado, con el fin de evitar la contaminación del suelo.	
		El mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevara a cabo en los talleres autorizados y no en el área del proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo	
		Para el mantenimiento preventivo de maquinaria pesada que se realice en el área del proyecto se tomarán las medidas siguientes: Los aceites y lubricantes gastados, estopas y filtros impregnados de aceite gastados, se recolectarán en tambos de 200 litros o recipientes adecuados separando los aceites, estopas y filtros con el fin de transportarlos a la capital del estado para su destino final.	
		El abasto de combustible se realizará en forma diaria, el cual será transportado en camioneta de tres toneladas con el fin de abastecer los requerimientos del equipo y no tener que construir un almacén de tipo temporal.	
		No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos en el Proyecto.	
B) Medio Biológico	B.1) Flora	Afectación a la flora del sitio	Se realizará el rescate de flora y reubicarla en zonas aledañas a los caminos y áreas del Proyecto (cuando esto sea técnicamente viable).
		Se evitará la remoción innecesaria de vegetación en zonas aledañas al Proyecto.	
		Sensibilizar al operador de la maquinaria pesada para que afecte lo menos posible la vegetación circundante al trazo de la obra.	
		En el Proyecto Presa y bomba de recuperación municipio de Sombrerete, Zacatecas, se considerará la elaboración de un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por el desmonte de vegetación.	



		<p>Las especies arbóreas que no requieran ser removidas, se conservarán <i>in situ</i> o se integrarán al diseño de áreas verdes.</p> <p>Así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquéllas con algún tipo de valor regional o biológico.</p> <p>Para ello se definirán y ubicarán superficies cercanas al área de afectación con dimensiones y condiciones ambientales que permitan reubicar, trasplantar, reforestar o, en su caso, reproducir a partir del material parental nativo, una cantidad de individuos de especies con alguna categoría de riesgo, endémicas y de difícil regeneración, similar a la original.</p>	
		<p>Las especies en riesgo, que se localicen en zonas aledañas al área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, de conformidad a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.</p>	
		<p>No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de Preparación del sitio del Proyecto.</p>	
B.2) Fauna	Afectación a la fauna del sitio	<p>En lo posible se deberán minimizar los trabajos que efectúen ruidos y vibraciones que impacten a la fauna local. Aunque es importante destacar que el impacto negativo que pudiera llegar a causar la obra a la fauna del lugar será mitigado a través de la capacidad de adaptación que posee la fauna existente de la zona, al estar conviviendo con la población.</p>	<p>En caso de requerirse, realizar el rescate de fauna y reubicarla en zonas alejadas del Proyecto, con la finalidad de que permanezcan en estado silvestre.</p>
		<p>Sé prohibirá estrictamente la captura y cacería de la fauna silvestre. Se exigirá el respeto total a los sitios de anidación.</p>	<p>En caso de requerirse, se recomienda colocar percheros fuera del área del proyecto, para que sirvan como refugio temporal a especies migratorias de aves.</p>
		<p>El estrés en la fauna silvestre, por la presencia de los trabajadores y por el desarrollo de las actividades, concluye inmediatamente después de la terminación de las actividades y no se requieren medidas de mitigación.</p>	
		<p>Las especies en riesgo, que se localicen dentro del área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.</p>	



C) Medio Socioeconómico	Afectación a la población por generación de polvo y ruido	Con respecto a la generación de polvo se humedecerán las áreas con el objeto de minimizar la emisión de polvos fugitivos por el manejo de materiales sólidos articulados. Para la emisión de ruido a la atmósfera derivado del motor los vehículos automotores y maquinaria utilizados cumplan con las normas señaladas, se exigirá a los operarios que estos estén sometidos a revisión y mantenimiento continuo	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán fugaces
D) Paisaje	Modificación de las cuencas visuales	Las áreas utilizadas para el desarrollo de esta obra deberán recuperarse en lo posible, una vez finalizada la obra de tal forma de asemejarse lo más posible al estado base.	Se recomendará realizar actividades de reforestación con especies nativas, en áreas que lo ameriten para mejorar la visibilidad paisajista.
Supervisión		Se contará con un Programa de Supervisión en el cual se designará un responsable técnico en el sitio del proyecto, a fin que este pueda tomar decisiones en el momento sobre aspectos Ambientales.	

Tabla 1. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de Estabilización del sitio.

Medidas de Prevención y Mitigación

Medio	Etapa de operación y mantenimiento			
	Factor ambiental	Impacto	MEDIDAS	
			Prevención	Mitigación
A) Medio Físico	A.1) Hidrología (superficial y subterránea)	Contaminación del agua	Contar con las medidas de seguridad necesarias para evitar derrames al suelo.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán fugaces y reversibles.
			Manejo adecuado de residuos sólidos.	
			Se prohibirá el lavado de vehículos, su mantenimiento o cambio de aceites y lubricantes en la zona de obra. Se deberá efectuar esta tarea en talleres autorizados.	
A.2) Atmosfera (aire y ruido)	Contaminación del aire	Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos, maquinaria y vehículos, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, no incompleta y por consiguiente reducir las emisiones atmosféricas.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán fugaces y reversibles.	
		Optimizar el tránsito de maquinarias, equipo y vehículos con la finalidad de disminuir el movimiento de éstas, evitando horas innecesarias de circulación. Y por consiguiente disminución de emisión de gases a la atmósfera.		
		Mantenimiento preventivo a maquinaria, equipos y vehículos con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera.		
Contaminación por ruido	Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación.	Mantener en perfecto estado de mantenimiento la maquinaria, equipos y vehículos.		



		Verificar en forma permanente la utilización de elementos de protección de auditiva por parte del personal de obra.	
A.3) Suelo	Contaminación de suelo	Que el área donde se acumule el material removido no presente una pendiente mayor al 10%, ni se encuentre cercana a zonas en riesgo de arrastre en temporada de lluvias.	
		<p>Contar con las medidas de seguridad necesarias para evitar derrames al suelo.</p> <p>El mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevara a cabo en los talleres autorizados y no en el área del proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo.</p> <p>Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación, con el fin de disminuir la compactación del suelo.</p> <p>No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites ya establecidos.</p>	<p>Sensibilizar a los chóferes para que estos no transiten fuera del camino para evitar efectos de erosión y compactación del suelo.</p> <p>En caso de producir un derrame de algún hidrocarburo se deberá dar seguimiento de acuerdo a la magnitud de la contaminación de suelo de acuerdo a la LGEEPA, LGPGIR su Reglamento y norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.</p> <p>No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.</p>
B) Medio Biológico	B.1) Flora y B.2) Fauna	Afectación a la flora y fauna del sitio	
		Elaborar un programa de prevención y control de incendios forestales.	Contar con equipos y herramientas para el combate de incendios forestales. Dar seguimiento al programa de prevención y control de incendios forestales.
		Elaborar un programa de Reforestación.	Dar seguimiento al programa de reforestación.
		<p>Sensibilizar al personal administrativo y operativo para evitar que capturen, trafiquen o realicen la cacería de animales silvestres.</p> <p>Respetar la vegetación circundante a la obra proyectada.</p> <p>Las especies en riesgo, que se localicen en la zona aledaña del área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación, o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apeándose a la normatividad de referencia.</p>	
C) Medio Socioeconómico	Tránsito y medios de transporte	Afectación a la seguridad del personal	
		Colocar una adecuada y completa señalización de las obras con carteles indicativos de velocidades máximas, desvíos, caminos cerrados entre otros aspectos necesarios para asegurar una clara indicación de la forma de circulación durante las obras y evitar la ocurrencia de accidentes. Además, se colocarán vallados de seguridad en excavaciones y suministrar iluminación y señalización nocturna en caso de requerirse.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
	Personal operativo	Proveer los equipos necesarios de protección personal	



			Tomar las medidas de precaución necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores de la región y empleados.	
D) Paisaje	Cuencas visuales	Modificación del paisaje	No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades del Proyecto, lo que pueda generar afectación del paisaje de la zona.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
	Supervisión		Se contará con un Programa de Supervisión en el cual se designara un responsable técnico en el sitio del proyecto, a fin que este pueda tomar decisiones en el momento sobre aspectos Ambientales.	

Tabla 2. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de Operación y mantenimiento

Medidas de Prevención y Mitigación

Medio	Etapa de Post-Operación			
	Factor ambiental	Impacto	MEDIDAS	
			Prevención	Mitigación
A) Medio Físico	A.1) Hidrología (superficial y subterránea)	Contaminación del agua	Mantenimiento periódico de las obras de drenaje construidas en las etapas de Estabilización y, Operación y mantenimiento	se establecerán de manera permanente cunetas y encausamientos de las aguas pluviales hacia los drenes naturales, evitando impacto hídrico en el sistema ambiental.
	A.2) Atmosfera (aire y ruido)	Contaminación del aire	Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos, maquinaria y vehículos, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, no incompleta y por consiguiente reducir las emisiones atmosféricas. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.	El material removido será compactado o superficialmente asegurado con borde que contengan posibles tolvaneras o movimientos de material por acción eólica.
		Contaminación por ruido	Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.	No se requieren medidas de mitigación para este rubro.
A.3) Suelo	Contaminación de suelo	<p>Que el área donde se acumule el material removido, no presente una pendiente mayor al 10%, ni se encuentre cercana a zonas en riesgo de arrastre en temporada de lluvias. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>Contar con las medidas de seguridad necesarias para evitar derrames al suelo. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>El mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevará a cabo en los talleres autorizados y no en el área del Proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El material removido será compactado o superficialmente asegurado con borde que contengan posibles arrastres. 2. Sensibilizar a los chóferes para que estos no transiten fuera del camino para evitar efectos de erosión y compactación del suelo. 3. En caso de producir un derrame de algún hidrocarburo se deberá dar seguimiento de acuerdo a la magnitud de la contaminación de suelo de acuerdo a la LGEEPA, LGPGIR su Reglamento y norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. 	



			<p>Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación, con el fin de disminuir la compactación del suelo. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites ya establecidos. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p>	
B) Medio Biológico	B.1) Flora y B.2) Fauna	Afectación a la flora y fauna del sitio	<p>Elaborar un programa de prevención y control de incendios forestales. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>Elaborar un programa de Reforestación. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>Sensibilizar al personal administrativo y operativo para evitar que capturen, trafiquen o realicen la cacería de animales silvestres. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>Respetar la vegetación circundante a la obra proyectada. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>Las especies en riesgo, que se localicen en la zona aledaña del área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación, o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apeándose a la normatividad de referencia. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dar seguimiento al Programa de prevención y control de incendios forestales hasta la etapa total de abandono. 2. Ejecutar el programa de reforestación en las zonas aledañas del Proyecto. 3. Colocar señalética que indique que se trata de un área reforestada y que se prohíbe la cacería de fauna silvestre.
	C) Medio Socioeconómico	Población	Afectación a la seguridad de la población	<p>Tomar las medidas de precaución necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores de la región y empleados. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>Se estabilizarán los taludes y cortes; se establecerán de manera permanente cunetas y encausamientos de las aguas pluviales hacia los drenes naturales, evitando impacto hídrico en el SA. Lo anterior, buscando garantizar la integridad del Proyecto y reduciendo emisiones a la atmósfera, contaminación al agua, afectaciones a la flora y fauna local o a la población en general.</p>
D) Paisaje	Cuencas visuales	Modificación del paisaje	<p>No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades del Proyecto, lo que pueda generar afectación del paisaje de la zona. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.</p> <p>Se estabilizarán los taludes y cortes buscando armonizar la rampa y demás obras mineras al paisaje, en apego a lo establecido por la normatividad ambiental vigente y de acuerdo a las condiciones técnicas de la propia rampa Loreto.</p>	
		Programa de Restauración	Se contará con un Programa de Restauración que contemple acciones tales como: Estabilización de taludes, Relleno de zanjas, Escarificación de suelos, Inhabilitación de caminos nuevos, Revegetación, Restauración forestal, Calendario de actividades.	
		Restauración	En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas.	



Supervisión	Se contara con un Programa de Supervisión en el cual se designara un responsable técnico en el sitio del proyecto, a fin que este pueda tomar decisiones en el momento sobre aspectos Ambientales.
Etapa de cierre de Obras Mineras	Cuando se prevea que el proyecto pasará a la etapa de cierre, como medida de compensación a los impactos generados por las actividades de las obras mineras, se realizará la restauración forestal en alguna área vecina, en donde no se realicen labores que perjudiquen sus resultados, para lo cual presentará ante la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el programa de restauración.
Reporte Final	El reporte en el que se manifestaran las condiciones finales del sitio, la ubicación de un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, listado de especies empleadas y actividades de seguimiento de las plantaciones. De haber realizado actividades de traslado de fauna o rescate de individuos de vegetales se deberán indicar las acciones realizadas tendientes a garantizar su supervivencia y los resultados obtenidos. Dicho reporte se acompañará por un anexo fotográfico.

Tabla 3. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de post-producción.



VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Para el caso de la obra que nos ocupa el impacto residual más significativo será, así como la acumulación de material productos de la operación minera, los cuales serán estabilizados de acuerdo al proyecto de ingeniería que la propia promovente ha generado para la realización del presente proyecto, atendiendo lo señalado por la normatividad ambiental vigente.

Finalmente, no se prevén impactos residuales adicionales.



VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



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

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones



VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

La estabilización, operación y post-operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo descrito en el capítulo VI. El pronóstico ambiental se circunscribe a una influencia puntual y local, fundamentalmente por la dimensión y características del Proyecto, que tienen como finalidad la construcción de obras mineras para la extracción de mineral.

Se presenta una proyección que ilustra el resultado de la acción de las medidas correctivas y de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización del ecosistema. En el análisis realizado se tomó en cuenta la totalidad del proyecto, a efecto de valorar de manera integral la dinámica que presentan los elementos ambientales.

Para su desarrollo se tomó como base la información contenida para los diferentes escenarios descritos en el documento:

- a) Escenario ambiental actual, desarrollado en el capítulo IV;
- b) Escenario ambiental modificado por la ejecución del proyecto, de acuerdo a la información del Capítulo V;
- c) Escenario pronosticado una vez que se apliquen las medidas correctivas, contenidas en el capítulo VI.



Pronóstico Ambiental

Durante la etapa de estabilización del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, el personal de la propia promotora, se enfrentará a modificaciones temporales relacionadas con la naturaleza de la obra, como la emisión de ruido y polvo derivado de las obras para asegurar la estabilización del proyecto.

Las medidas preventivas, correctivas y de mitigación disminuirán las afectaciones a niveles tolerables para el personal de la empresa. Las obras de preparación se realizarán utilizando material del propio rebaje de la rampa Loreto, lo que minimiza la dispersión de partículas al aire; adicionalmente la zona del Proyecto se encuentra en las inmediaciones de la Sierra Fría, lo que permite que el ruido producido por la maquinaria sea contenido y que sus niveles sean tolerables para los trabajadores. Las medidas adoptadas permitirán que durante la construcción y operación, de las obras mineras, se realice de manera segura y eficiente, minimizando afectaciones al aire, al agua, al suelo, a la flora y la fauna, así como una modificación significativa al entorno socioeconómico y paisajístico.

En la etapa de abandono y restauración, se realizará apegado a los señalamientos técnico-legales, considerados por la normatividad ambiental vigente, evitando impactos en zonas que no han sido abiertas a la actividad minera.

Finalmente y tomando en cuenta la situación actual del Sistema Ambiental, los impactos positivos y adversos de la inserción en el sitio del proyecto propuesto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación presentadas en el capítulo VI, así como los impactos residuales del Proyecto, se presenta el siguiente pronóstico ambiental.

En términos generales, el **escenario modificado** (con o sin medidas de mitigación), puede preverse como el sitio donde se pretenden ubicar las obras del Proyecto, rodeado de un entorno similar al que existía previo a la ejecución del mismo.



Es así que en primer lugar se realizó un análisis del **escenario actual sin incorporar medidas** de los componentes ambientales del sitio donde se realizará la estabilización, operación y post-operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, tal como se presenta actualmente:

Componente ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto	Signo
Atmósfera	Baja	Puntual	Menor	-
Geomorfología	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	-
Hidrología Superficial	Baja	Puntual	Menor	-
Hidrología Subterránea	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	-
Suelo	Baja	Puntual	Menor	-
Flora	Media	Puntual	Media	-
Fauna	Baja	Local	Media	-
Paisaje	Baja	Local	Menor	-
Infraestructura	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	+
Medio Económico	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	+

Tabla A. Estimación General de Impactos Existentes (escenario actual sin incorporar medidas).

Los impactos actuales corresponden principalmente a los efectos causados por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sin autorización, la existencia de actividades agropecuarias, así como de la influencia que tienen las actividades mineras en los alrededores.

Los resultados de la Tabla A se compararon con los registrados en la Tabla B, que muestra el **escenario modificado sin la incorporación de medidas**, destacando los impactos generales previstos para el sitio una vez realizada la estabilización, operación y post-operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas.

Componente ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto	Signo
Atmósfera	Media	Local	Menor	-
Geomorfología	Baja	Puntual	Menor	-
Hidrología	Media	Local	Media	-



Superficial				
Hidrología Subterránea	Baja	Puntual	Menor	-
Suelo	Baja	Puntual	Menor	-
Flora	Media	Puntual	Media	-
Fauna	Media	Local	Media	-
Paisaje	Media	Local	Menor	-
Infraestructura	Baja	Puntual	Media	+
Medio Económico	Baja	Local	Menor	+

Tabla B. Estimación General de impactos del Proyecto (escenario modificado sin la incorporación de medidas).

La comparación de las Tablas A y B se presenta en la Tabla C, lo que resulta en el **escenario esperado incorporando las medidas de mitigación a los impactos que se determinaron**, donde se resalta en color verde los cambios negativos en la zona y en color azul los cambios positivos que traerá el proyecto a la zona.

Componente ambiental	Intensidad de la alteración		Amplitud del impacto		Importancia del impacto		Signo
	Actual	Futura	Actual	Futura	Actual	Futura	
Atmósfera	Baja	Media	Puntual	Local	Menor	Menor	-
Geomorfología	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Menor	-
Hidrología Superficial	Baja	Media	Puntual	Local	Menor	Media	-
Hidrología Subterránea	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Menor	-
Suelo	Baja	Media	Puntual	Puntual	Menor	Media	-
Flora	Media	Alta	Puntual	Puntual	Media	Media	-
Fauna	Baja	Media	Local	Local	Media	Media	-
Paisaje	Baja	Media	Local	Local	Menor	Menor	-
Infraestructura	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Media	+
Medio Económico	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Local	Sin importancia	Menor	+

Tabla C. Tabla comparativa de estimación general de impactos actuales y futuros (escenario esperado incorporando las medidas de mitigación a los impactos que se determinaron).



Los cambios ocasionados por realizar el Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, al ambiente, incluyen por una parte efectos adversos, como son emisiones de polvos, modificaciones a la geomorfología, afectación de fauna, entre otros; por otro lado, los efectos benéficos del Proyecto se traducen en el uso de espacios ya impactados, implementando medidas preventivas y de mitigación bajo un esquema legal, consolidando al multicitado Proyecto en un agente promotor para que continúe el desarrollo industrial de la promovente, generando importantes beneficios a las localidades cercanas.

En este mismo orden de ideas, se presenta la **Síntesis de los escenarios** – escenario actual sin incorporar medidas, escenario modificado sin la incorporación de medidas y escenario esperado incorporando las medidas de mitigación a los impactos determinados -

ESCENARIO ACTUAL SIN INCORPORAR MEDIDAS

1. El impacto que se generó por actividades de CUSTF sin autorización, así como por actividades agropecuarias y mineras anteriores no tendrá la implementación de medidas de mitigación;
2. Los pasivos ambientales no recibirán un adecuado tratamiento;
3. Las corrientes superficiales no tendrán un encausamiento planificado hacia la microcuenca;
4. El espacio que ocupan las antiguas exploraciones mineras y áreas destinadas al pastoreo permanecerán como zonas impactadas sin ningún beneficio para el ecosistema, para las comunidades cercanas y para la propia promovente;
5. La geomorfología de la zona continuará con el impacto ya efectuado en el pasado próximo;
6. El suelo no recibirá los beneficios de las medidas de mitigación adecuadas;
7. La flora y la fauna local no podrán ocupar el espacio ya afectado por la falta de las medidas de mitigación consideradas;
8. El paisaje mantendrá un impacto visual por no llevar a cabo las medidas de mitigación,



9. El medio socioeconómico no recibirá los beneficios de mantener un proyecto minero sustentable y acorde a la normatividad ambiental y finalmente.
10. El crecimiento de la empresa promovente se verá comprometido por la falta de obras mineras para aprovechamiento de los cuerpos mineralizados de la zona.

ESCENARIO MODIFICADO SIN LA INCORPORACIÓN DE MEDIDAS

Por tratarse de un *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*, el objetivo principal es la estabilización de la presa y bomba de recuperación; en este sentido sí se ejecuta el Proyecto sin medidas de mitigación se tendrán las siguientes afectaciones:

1. No se cumplirá con lo señalado por la normatividad ambiental vigente, por lo que el Proyecto estaría fuera de un esquema legal;
2. No se tendría control sobre las avenidas de corrientes intermitentes en la zona, evitando la infiltración hacia la microcuenca;
3. No se tendría control de las emisiones a la atmosfera, derivado de las actividades propias del Proyecto;
4. No existirían un Programa de Vigilancia, lo cual derivaría en afectaciones a la flora y fauna circundantes;
5. No se realizaría el rescate de fauna silvestre que pudiera ingresar a la zona del Proyecto;
6. No se tendría un control de los residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos generados;
7. No se observarían las normas aplicables a vehículos automotores, respecto a sus emisiones a la atmosfera, y
8. No se ejecutaría la fase de abandono del sitio.



ESCENARIO ESPERADO INCORPORANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LOS IMPACTOS DETERMINADOS

Aplicando correctamente las medidas de mitigación propuestas se espera lo siguiente:

1. Que el *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*, no represente un riesgo a la salud y bienestar humano;
2. Que el *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*, no afectará significativamente la calidad del aire, la integridad de los suelos, ni de corrientes de agua superficiales o subterráneas;
3. Que el *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*, no afectará áreas ecológicamente sensitivas, y
4. Se evitará la interacción con las escorrentías intermitentes en el área del *Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas*.



VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presentan las directrices generales del **Programa de Vigilancia Ambiental**, cuya observancia y aplicación corresponde a la promovente de manera directa o a través de la contratación de personal que lleve a cabo las tareas y procedimientos derivados de dicho programa, con la consigna de que puede hacer adiciones de vigilancia y monitoreo para verificar el seguimiento del programa, en el caso de que se presenten alteraciones no previstas en los componentes ambientales.

Una vez descritas las medidas de mitigación a cumplir para la adecuada gestión de los impactos adversos al proyecto que nos ocupa, es importante describir el plan de acción y responsables de su realización, con el objetivo de dar seguridad y certidumbre ambiental al Proyecto.

De acuerdo a la intención general del Programa de Vigilancia Ambiental en torno a las acciones sobre los componentes ambientales derivados de las etapas del proyecto que se contemplan en el capítulo VI, se consideran los siguientes objetivos:

Primero.- Supervisar que las obras de preparación, construcción y operación, así como de post-operación, se ejecuten de acuerdo a las medidas de corrección y mitigación contempladas en este documento, a través de la inspección de los indicadores señalados.

Segundo.- Modificar el Programa de Vigilancia Ambiental adicionando (no restando) indicadores representativos y de fácil registro, medidas o acciones que corrijan o mitiguen afectaciones ambientales no contempladas o previstas.

Tercero.- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación previstas en la Manifestación de Impacto Ambiental.



Cuarto.- Comprobar la eficacia de las medidas de protección y corrección establecidas. Cuando tal eficacia se considere no satisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán las medidas adecuadas.

Quinto.- Detectar los impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Sexto.- Informar al titular del proyecto, sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Séptimo.- Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de emisión, con que deben remitirse a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Zacatecas (SEMARNAT) y a la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente en el Estado de Zacatecas (PROFEPA).



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Actividad	Meses		5 años	6 año
	1	2		
Estabilización del Sitio				
Se deberá establecer un cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia promovente.				
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.				
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.				
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.				
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.				
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).				
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.				
Operación y mantenimiento				
Mantener cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia promovente.				
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.				
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.				
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.				
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.				
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).				
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.				
Post-operación				
Verificar el retiro de materiales y desechos.				
Inspeccionar el suelo por afectación de derrames de hidrocarburos y basura; establecer medidas correctivas en caso de requerirse.				
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).				
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.				
Realizar reforestaciones en las zonas seleccionadas, con especies nativas y adecuadas, las cuales no comprometan la integridad del SA. Se recomienda utilizar especies arbustivas y/o gramíneas.				
Asegurar que las especies reforestadas cuenten con riegos sistemáticos, buscando el establecimiento de una cobertura vegetal en las zonas aledañas al banco de almacenamiento de tepetate, integrando el Proyecto a un paisaje más acorde con la zona de influencia dicho Proyecto.				

Nota: El Supervisor Ambiental de Obra (SAO), será el responsable de dar seguimiento al presente Programa.



Procedimientos

Para asegurar el éxito del **Programa de Vigilancia Ambiental**, se contempla que exista al menos una persona (debido a la dimensión y características del proyecto), que se encargue de realizar las inspecciones, registrar las observaciones e interpretarlas en cada etapa.

Para lograrlo

El Supervisor Ambiental de Obra (SAO), debe tener la autoridad para hacer indicaciones al residente de obra o encargado de coordinar los movimientos de personal, vehículos y maquinaria, de manera que pueda prevenir o corregir acciones que no se hayan contemplado y/o que afecten ambientalmente la zona.

Las inspecciones

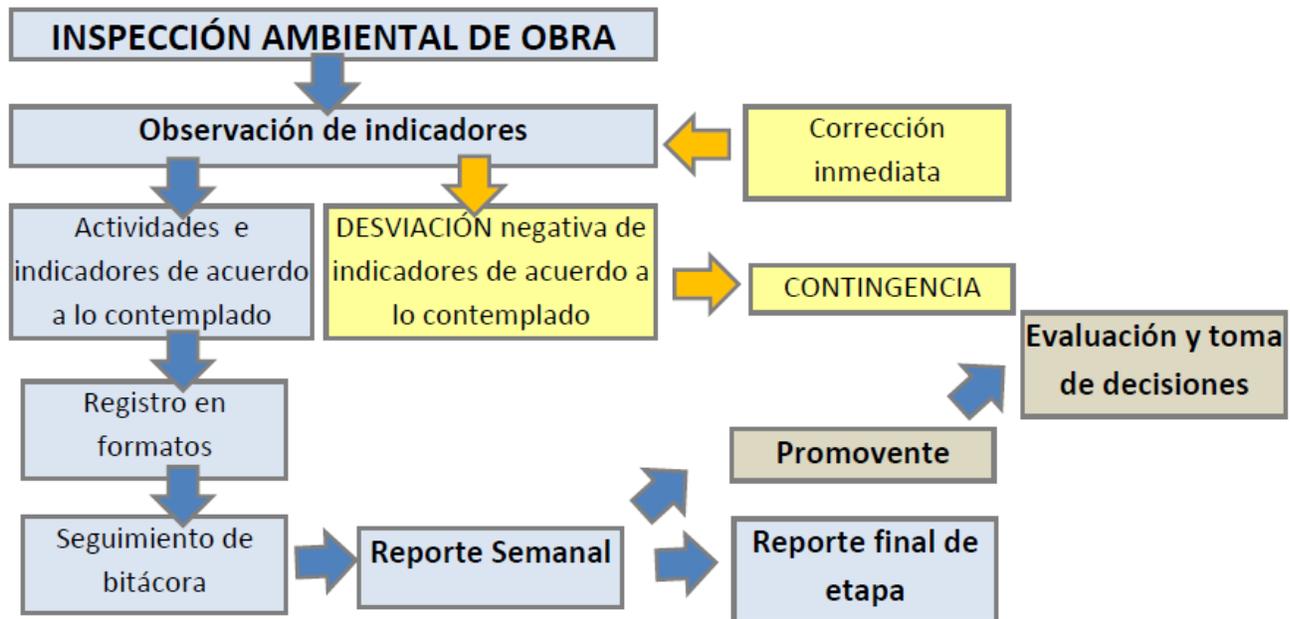
El SAO realizará inspecciones sistemáticas durante todas las etapas del Proyecto, llenando los formatos de vaciado de la información. La intención de la inspección es registrar la información de cómo se están realizando las actividades en torno al tema ambiental, por lo que además de los formatos, se recomienda que el SAO lleve una bitácora donde tome nota de actividades realizadas y obras monitoreadas.

Los reportes

El SAO elaborará un reporte que cubra un periodo de tiempo en el que se hayan registrado actividades importantes en proporción a la dimensión de la obra. Se recomienda que se realice cada semana. En este reporte se incluirá un vaciado en síntesis de la información recuperada en las inspecciones, una valoración sobre el grado en que las actividades de la obra han cumplido las medidas de prevención, corrección y mitigación. El reporte deberá ser entregado a la promovente y a la contratista, con la finalidad de mantener informada a la promovente del estado del aspecto ambiental en la obra, atender observaciones y que las partes se involucren también en la vigilancia ambiental.



El esquema general de la supervisión ambiental es:



Contenido de los Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

En este apartado se propone el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del **Programa de Vigilancia Ambiental**, dichos informes serán redactados por el SAO y remitidos a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Zacatecas, con copia a la PROFEPA, en los periodos que dicte el resolutivo de autorización de la presente obra.

Durante la estabilización del proyecto

Informe sobre no afectación a las áreas fuera de la actuación del proyecto

- I. Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por la obra.
- II. Sobre la eficacia y eficiencia de las medidas de mitigación.
- III. Informe sobre comprobación en campo de la ausencia de afectaciones a las zonas excluidas.
- IV. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.



Informe sobre condiciones generales de la obra.

Se describirá el estado de avance que guarda la estabilización de la obra y la localización de las obras terminadas, así como sus correspondientes medidas correctivas, detallando que se tomaron las mejores alternativas con el menor impacto posible, haciendo hincapié en la conducción de la obra de acuerdo con las mejores prácticas ambientales.

Antes del acta de entrega recepción de la obra

Informe sobre **protección y conservación de los suelos, así como de la vegetación**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
- II. Control final de la no afectación de todas las zonas fuera de la influencia de los impactos previstos o bien la descripción en caso de haber ocurrido.
- III. Descripción del desmantelamiento de infraestructura donde se hayan localizado instalaciones temporales, sobre todo si se encontraban próximas a cuerpos de agua o zonas críticas.
- IV. Retirada de todos los elementos delimitación de la obra.
- V. Ejecución de tareas de restauración en todas ellas.
- VI. Fecha de ejecución de las medidas de mitigación y contenido de las fichas técnicas de la bitácora de obra correspondiente.
- VII. Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental
- VIII. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Se recomienda que este informe sea debidamente validado por un prestador de Servicios Forestales o un especialista en cuestiones ambientales, autorizado por la SEMARNAT.



Informe sobre las medidas de **protección de los acuíferos**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las obras de drenaje y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a los cauces.
- II. Todas las incidencias señaladas en este campo en la bitácora Ambiental de la Obra.
- III. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de **prevención del ruido** en áreas habitadas; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección de los niveles sonoros en la proximidad de las áreas habitadas.
- II. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre la **recuperación ambiental e integración paisajística** de la obra; contendrá como mínimo la fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra. Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al acta de recepción provisional de la obra.

Informe sobre la **recuperación de flora y/o fauna** en el área de influencia del Proyecto. Se analizará:

- I. Rescate, reubicación o translocación de ejemplares de flora y fauna.
- II. Acciones tomadas.

Informe sobre la **eficacia de las medidas de mitigación**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Con carácter general seguimiento de los indicadores relativo a las medidas de mitigación propuestas.



- II. Resultados del seguimiento de las acciones de prevención, compensación, rehabilitación y reducción de impactos.
- III. Seguimiento del estado de conservación de las cercas que aseguran la exclusión de zonas en restauración.
- IV. Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental y la realidad.
- V. En su caso, adopción de medidas complementarias de mitigación y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

Informe sobre los **niveles de ruido realmente existentes** en área de actuación del Proyecto. Se analizará:

- III. La ejecución de las medidas correctivas.
- IV. Los niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a dos metros de las fachadas y a diferentes alturas.
- V. En su caso, contendrá una propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre la **eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- II. Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados.
- III. En su caso, adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.



Informes especiales.

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación excepcional que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental o de afectación al Sistema Ambiental de Referencia. En concreto se prestara atención a las siguientes situaciones:

- I. Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales o taludes.
- II. Accidentes producidos en fase de estabilización que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- III. Cualquier episodio geológico considerable.
- IV. Erosión manifiesta en los taludes o áreas desprovistas de capa vegetal.

Crterios e indicadores de Seguimiento

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

Delimitación de la zona de ocupación del Proyecto y sus obras asociadas

Objetivo.	Minimizar la ocupación de la presa y bomba de recuperación durante la etapa de estabilización.
<i>Indicador de realización:</i>	Longitud correctamente señalizada, con relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación
<i>Calendario:</i>	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de estabilización.
<i>Valor umbral:</i>	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del SAO.
<i>Momento de análisis de valor umbral:</i>	Cada vez que se realiza la verificación.
<i>Medida:</i>	Reparación o reposición de la señalización con cinta fosforescente.
Minimizar la ocupación de la presa y bomba de recuperación durante la etapa de estabilización	

Objetivo.	Restauración de las zonas afectadas por el CUSTF que se efectuó sin autorización.
<i>Indicador:</i>	% de superficie con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados.
<i>Frecuencia</i>	Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
<i>Valor umbral:</i>	10% de las zonas restringidas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.
<i>Momento de análisis del valor</i>	Fin de la temporada siguiente a la restauración



umbral

Medidas complementarias

Reponer las acciones de restauración no realizadas o defectuosas

Observaciones:

Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos:

- a) Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" Proyecto)
- b) Presencia de escombros
- c) Presencia de basuras
- d) Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación
- e) Relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" Proyecto

Información a proporcionar por parte del contratista

La bitácora ambiental de la obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre:

- a) La situación "sin" Proyecto
- b) La situación mientras la instalación está en uso
- c) La situación tras la finalización de las obras de restauración

Restauración de las zonas afectadas por el CUSTF sin autorización.

Objetivo.

Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas

Indicador:

Circulación de vehículos fuera de la zona señalizada

Frecuencia

Al menos semanal durante la fase de construcción

Valor umbral:

Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas

Momento de análisis del valor umbral

En cada verificación

Medidas complementarias

Sanción prevista en el *Manual de Buenas Prácticas Ambientales*

Información a proporcionar por parte del contratista

Se anotarán en la bitácora Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y descripción del vehículo y empresa propietaria.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de Delimitación de la zona de la Presa y bomba

Atendiendo las medidas de mitigación

Preventivas

Objetivo.

Evitar la fragilidad de las áreas con mayor incidencia visual

Indicador:

% de reforestaciones no realizadas adecuadamente - índice de sobrevivencia no menor al 50%

Frecuencia

Control posterior a la fase de construcción de cada tramo y después al comienzo de las lluvias.

Valor umbral:

Apreciación visual en las zonas fuera del SAR.

Momento de análisis del valor umbral

De 7 a 15 días después de comienzo del periodo de lluvias.

Medidas complementarias

Mejoramiento de las prácticas y reposición de individuos muertos o con daños físicos irreversibles.

Evitar la fragilidad de las áreas con mayor incidencia visual



Objetivo.	Mantener una disposición adecuada de los residuos de obra.
<i>Indicador:</i>	Presencia de contenedores etiquetados para el manejo de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
<i>Frecuencia</i>	Semanalmente durante la fase de construcción.
<i>Valor umbral:</i>	Apreciación visual y valoración del estado óptimo de los contenedores.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	El primer día de trabajo de la semana.
<i>Medidas complementarias</i>	Reposición de contenedores y traslado de los materiales de desecho a los confinamientos, según corresponda por la naturaleza de éstos.
Mantener una disposición adecuada de los residuos de obra	

Objetivo.	Disminuir la dispersión horizontal de las emisiones a la atmósfera
<i>Indicador:</i>	Presencia de fuentes fijas de contaminación atmosférica en sitios abiertos.
<i>Frecuencia</i>	Al momento de inicio de actividades
<i>Valor umbral:</i>	Apreciación visual de localización
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	En el primer día de inicio de la fase de construcción
<i>Medidas complementarias</i>	Reubicación de fuentes fijas que emiten efluentes a la atmósfera como trompos para fabricación de concretos y maquinas soldadoras portátiles.
Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigación preventivas	

Compensatorias

Objetivo.	Compensación ambiental con reforestación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas en zonas designadas.
<i>Indicador:</i>	% de reforestaciones no realizadas adecuadamente - índice de sobrevivencia no menor al 65%.
<i>Frecuencia</i>	Control posterior a la fase de construcción de cada tramo y después al comienzo de lluvias.
<i>Valor umbral:</i>	Apreciación visual y cuantificación de la densidad vegetal
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	De 7 a 15 días después de comienzo del periodo de lluvias
<i>Medidas complementarias</i>	Mejoramiento de las prácticas y reposición de individuos muertos o con daños físicos irreversibles.
Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigaciones compensatorias y convenientes	

De rehabilitación

Objetivo.	Preparación de la superficie del terreno para regeneración natural
<i>Indicador:</i>	Espesor de la capa de tierra vegetal o productos triturados.
<i>Frecuencia</i>	Control diario durante el extendido de la tierra
<i>Valor umbral:</i>	No se admitirá la disposición de residuos sin triturar
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Previo al acta de recepción provisional de la obra
<i>Medidas</i>	Realización de labores de contra compactación, eliminación de elementos ajenos al área de actuación.



Preparación de la superficie del terreno para regeneración natural

Objetivo.	Asegurar la exclusión de actividades antropogénicas en las áreas impactadas
<i>Indicador:</i>	Fácil acceso a las áreas impactadas por el Proyecto
<i>Frecuencia</i>	Antes de la entrada en operación de la carretera o bien antes de la entrega recepción.
<i>Valor umbral:</i>	Exclusión a animales domesticados y al hombre.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Previo al acta de recepción provisional de la obra
<i>Medidas</i>	Exclusión con cercas de postes metálicas con tres hilos de alambre de púas calibre No. 12.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de rehabilitación

De Reducción

Objetivo.	Manejo y disposición de residuos
<i>Indicador:</i>	Presencia de aceites combustibles y otros sólidos en el suelo o en cuerpos de agua fuera de los contenedores específicos para ello.
<i>Frecuencia</i>	Control mensual en fase de construcción.
<i>Valor umbral:</i>	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
<i>Medidas complementarias</i>	Sanción prevista en el <i>Manual de Buenas Prácticas Ambientales</i>
<i>Observaciones</i>	Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de reducción.

Atendiendo las medidas generales por la característica del proyecto

Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas.

Objetivo.	Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras de construcción.
<i>Indicador:</i>	Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
<i>Frecuencia</i>	Control al menos semanal en las obras de cruce de los cauces de corrientes.
<i>Valor umbral:</i>	Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Comienzo y final de las obras en la fase de construcción.
<i>Medidas complementarias</i>	Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso de paralización de las obras de construcción y realización de las actuaciones complementarias.
<i>Observaciones</i>	El control se realizará visualmente por el SAO.
<i>Información a proporcionar por parte del contratista</i>	El responsable técnico de medio ambiente por parte del contratista informará con carácter de urgencia al Director de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce hidrológico.

Evitar vertidos a cauces



Objetivo.	Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales en los cauces de corrientes
<i>Indicador:</i>	Presencia o ausencia de patios o talleres de servicio en los cauces de corrientes o cercanos a cuerpos de agua.
<i>Frecuencia</i>	Controles periódicos de ubicación de los sitios de servicio y mantenimiento de maquinaria.
<i>Valor umbral:</i>	Incumplimiento del indicador
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Previo al inicio de actividades cada semana
<i>Medidas complementarias</i>	Reubicación de maquinaria y sitios de mantenimiento de los equipos.
<i>Observaciones</i>	Se recomienda fundamentarse en las Normas Oficiales Mexicanas sobre las condiciones de manejo de residuos peligrosos.
Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigación para la protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas	

Protección al confort sonoro

Objetivo.	Protección de las condiciones de confort sonoro.
<i>Indicador:</i>	No operación de maquinaria y equipo en horario nocturno.
<i>Frecuencia</i>	Diariamente
<i>Valor umbral:</i>	Operación de maquinaria después de las 6 de la tarde y antes de las siete de la mañana.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Diariamente
<i>Medidas</i>	Reforzamiento de prácticas y horarios de trabajo con maquinaria pesada y circulación de vehículos.
<i>Observaciones</i>	El control se realizará a través de la revisión y ajuste en la bitácora ambiental.
Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigación para la protección al confort sonoro	



VII.3 CONCLUSIONES

Con base en una autoevaluación integral del Proyecto, se realiza un balance impacto-desarrollo en el que se presentan los beneficios que se espera generará el proyecto, destacando su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde se establecerá. La presente Manifestación de Impacto Ambiental se elaboró con la finalidad de obtener la autorización a la que se refiere el Artículo 29 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente a efecto de construir las obras y llevar a cabo las actividades inherentes al Proyecto; de igual manera, para dar cumplimiento a lo ordenado en la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021, emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el estado de Zacatecas, dentro del expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**.

Después de evaluar el Proyecto en su conjunto, inserto en el área de impacto y de estudio, el especialista responsable del presente documento y la promovente llega a las siguientes conclusiones:

PRIMERO.- Por la estabilización y operación del Proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, no se espera la presencia de impactos ambientales adicionales a los sancionados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente dentro de su expediente No. **PFPA/38.3/2C.27.5/000-21**, además de los identificados en el Capítulo correspondiente, por lo tanto las medidas de mitigación, restauración y compensación propuestas en esta Manifestación prevén los efectos ambientales adversos.

SEGUNDO.- Con relación a la valoración de los impactos se concluye que aquellos considerados residuales y de riesgo permanente para el ambiente, estarán controlados de manera continua. Caso concreto los ángulos de reposo de la presa de recuperación, los cuales fueron calculados bajo condiciones sísmicas severas que garanticen que no se presentaran deslizamientos que provoquen alteraciones ambientales.



TERCERO.- El riesgo de afectación a los ecosistemas por emisiones contaminantes con repercusiones peligrosas debido a algún evento accidental (fuga, derrame, explosión, entre otro), se ha buscado disminuirlo al mínimo, a través de un estricto control ambiental.

CUARTO.- Una vez concluida la vida útil del Proyecto, no se generarán pasivos ambientales que sean una fuente de contaminación o riesgo ambiental, para su aseguramiento, se prevé el monitoreo de las condiciones ambientales después del cierre definitivo (etapa de post-operación).

QUINTO.- Los beneficios socioeconómicos que generará el Proyecto (impactos positivos), son de vital importancia para el desarrollo de la región, en donde las condiciones actuales de la población tienden a ser precarias.

SEXTO.- Realizando un balance de los impactos negativos y los beneficios socioeconómicos, estos últimos cuentan con un mayor peso específico, ya que como se manifestó, los impactos ambientales negativos en su mayoría son mitigables y no se detectó alguno por el cual no se pueda habitar en la región durante y después de la operación. Los beneficios económicos, sociales y culturales hacia la población de la zona son amplios y de gran peso, debido a que actualmente las condiciones de pobreza repercuten en una alimentación deficiente, viviendas inadecuadas, falta de oportunidades de educación, falta de empleo, entre otros; manteniendo por ende a la región con grados importantes de marginación.

SÉPTIMO.- Finalmente, el responsable de la elaboración del presente informe manifiesta que utilizó las mejores herramientas metodológicas a su alcance para evaluar los impactos ambientales relativos al Proyecto que nos ocupa, así mismo las medidas propuestas son congruentes con los resultados obtenidos de la identificación de los posibles impactos ambientales que se presentarán durante el desarrollo y conclusión del multicitado Proyecto.



VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos



VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio está grabado en memoria magnética, en cuatro tantos, de los cuales uno será utilizado para consulta pública, se incluyen imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo. Adicionalmente, se integra un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Se anexan los siguientes planos (ver **ANEXO 7**):

1. Área de Estudio (P0)
2. Sistema Ambiental (P1)
3. Ubicación física (P1a)
4. Clima (P2)
5. Geología (P3)
6. Fisiografía (P4)
7. Suelos (P5)
8. Hidrología (P6)
9. Hidrología subterránea (P6.1)
10. Vegetación (P7)
11. AICA (P8)
12. ANP (P8a)
13. RHP (P8b)
14. RTP (P8c)
15. Erosión (P9)



VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS



Vista general de la zona en donde se instaló el proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. Se trata de una cuenca abierta y la cual ya presenta impactos por actividades previas. Foto tomada en febrero de 2021.





Vista general del predio designado para el proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas, donde se observa vegetación secundaria y la cual está definida por el INEGI como vegetación de Pastizal Inducido (PI). Foto tomada en febrero de 2021.



Camino de acceso al predio designado para el proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. Foto tomada en febrero de 2021.



Vista general del predio designado para el proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. Se destaca la presencia de algunos ejemplares forestales, compuestos principalmente por los géneros *Acacia* y *Opuntia*. Foto tomada en febrero de 2021.



Vista de los alrededores que rodea al área del proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. En donde se observa que las tierras sustentan una escasa vegetación forestal. Foto tomada en febrero de 2021.



Vista de los alrededores que rodea al área del proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. En donde se observa la vegetación forestal afectada. Foto tomada en febrero de 2021.



Vista de los alrededores que rodea al área del proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. En donde se observa al fondo la bomba de recuperación. Foto tomada en febrero de 2021.



Vista de los alrededores que rodea al área del proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. En donde se observan escurrimientos de la bomba de recuperación. Foto tomada en febrero de 2021.



Vista de los alrededores que rodea al área del proyecto "Presa y bomba de recuperación", en el ejido Ignacio Zaragoza, municipio de Sombrerete, Zacatecas. En donde se observa la toma de datos biológicos para la elaboración del presente documento. Foto tomada en febrero de 2021.

VIII.1.3 VIDEOS

No se anexan videos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Flora.-

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estatus en la NOM-059
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal Tapón	Sin estatus
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia streptocanta</i>	Nopal Cardenche	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia leucotrichia</i>	Nopal Duraznillo	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Nopal Tasajillo	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal Rastrero	Sin estatus
Cactaceae	<i>Opuntia cantabrigensis</i>	Nopal	Sin estatus
Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Chaparro Prieto	Sin estatus
Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Sin estatus
Poaceae	<i>Bouteloua cutipendula</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Muhlenbergia repens</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Stipa</i> sp.	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Sporobolus airoides</i>	Pasto	Sin estatus
Agavaceae	<i>Agave durangensis</i>	Maguey	Sin estatus
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	Sin estatus
Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Pasto	Sin estatus
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Pasto	Sin estatus
Asparagaceae	<i>Yucca decipiens</i>	Yuca zacatecana	Sin estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga	Sin estatus
Cactaceae	<i>Echinocactus horzonthalonius</i>	Biznaga acordeón	Sin estatus
Cactaceae	<i>Mammillaria af. sempervivi</i>	Chilitos	Sin estatus
Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de Gato	Sin estatus
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho	Sin estatus



Fauna.-

Herpetofauna

HERPETOFAUNA										
Nombre común	Género	Epíteto específico	Subespecie	No. Individuos	Método de identificación	Endémico restringido y/o	Interés ecológico	Desplazamiento	Valor cinegético	Estatus de protección
Lagartija de costados rojos	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>	N/A	2	Guía taxonómica	Endémica	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Lagartija chirrionera	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>	N/A	1	Guía taxonómica	No	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Lagartija chirrionera de puntos	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>	N/A	1	Guía taxonómica	No	No reportado	Normal	Sin valor	N/A

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.

Avifauna

AVIFAUNA										
Nombre común	Género	Epíteto específico	Subespecie	No. Individuos	Método de identificación	Endémico y/o restringido	Interés ecológico	Desplazamiento	Valor cinegético	Estatus de protección
Aguililla cola roja	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	(Pr)
Aguililla de harris	<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Gavilán de cooper	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A



Aura	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	N/A	5	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Zopilote	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	N/A	4	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Tórtola colinegra	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	N/A	12	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A
Paloma ala blanca	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A
Paloma huilota	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A
Cuervo grande	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Correcaminos	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Gorrión	<i>Aimophila</i>	<i>spp.</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Vaquero oji rojo	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Vaquero	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Colorín lazulita	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Tordo	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	N/A	3	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Tordo cabeciamarilla	<i>Xanthocephalus</i>	<i>spp.</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Cernícalo	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Cuije	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>	N/A	6	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Cenzontle	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A



Pitacoche	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Codorniz escamozá	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Mediano	N/A

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.

Mastofauna

MASTOFAUNA										
Nombre común	Género	Epíteto específico	Subespecie	No. Individuos	Método de identificación	Endémico y/o restringido	Interés ecológico	Desplazamiento	Valor cinegético	Estatus de protección
Liebre	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	N/A	4	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	(Pr)
Ardilla moteada	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Ratón de cosecha	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Moderado	Sin valor	N/A
Ratón de cactus	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>	N/A	2	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Moderado	Sin valor	(A)
Coyote	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A
Zorra gris	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	N/A	1	Guía taxonómica	N/A	No reportado	Normal	Sin valor	N/A

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.



VIII.2 OTROS ANEXOS

a) Documentos legales de la Promovente.

ANEXO 1. Copia simple de la Resolución Administrativa No. **006/RN-IA/2021** de fecha 5 de marzo de 2021.

ANEXO 2. Copia simple de la Boleta de Inscripción en el Registro Público de Comercio de la escritura No. 256 de la Constitución de Sociedad Mercantil de la empresa "SECOPSA Mining México, S.A.P.I. de C.V."

ANEXO 3. Copia simple del Poder General para Pleitos y Cobranza y Actos de Administración a favor del Lic. Francisco Javier Valdez Vázquez, así como CURP y copia simple de identificación oficial.

ANEXO 3 BIS. Título de concesión y contrato.

ANEXO 4. Copia simple de la inscripción al Registro Federal de Contribuyente de la promovente.

b) Documentos legales del Responsable Técnico.

ANEXO 5. Copia simple de cédula de identificación fiscal con el Registro Fiscal de Contribuyente de la empresa responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.

ANEXO 6. Copia simple de la Cédula Profesional del responsable técnico.

c) Documentos técnicos.

ANEXO 7. Planos del proyecto de elaboración propia.

ANEXO 8. Matriz de impactos ambientales.

ANEXO 9. Datos de campo y análisis de información.



b) Bibliografía

Alderfer, J. 2006. Complete Birds of North America. National Geographic. Washington D.C. U.S.A.

Alvarez-Mondragon, E. y J. Morrone, J. 2004. Propuesta de áreas para la conservación de aves de México, empleando herramientas panbiogeográficas e índices de complementariedad. INCI, mar. vol.29, no.3, p.112-120. ISSN 0378-1844

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Inst. Ecol. A. C. 212 p.

Casas-Andrew, G. y C. J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México: Claves ilustradas para su identificación. Limusa, México, 87 p.

Ceballos G. y Oliva G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO. Fondo de Cultura Económica. 986 p.

Conant R. and Collins J. T. 1998. Reptiles and Amphibians. Eastern/Central North America. Western Reptiles and Amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 616 p.

Conesa, F. (1995). "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ediciones Mundi-Prensa. México. 72-108pp.

Craw, R. 1988. Panbiogeography: method and synthesis in biogeography. En A. A. Myers y P. S. Giller (eds.) Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions. Chapman y Hall, Londres. Cap. 13. The mexican state of San Luis Potosi. Louisiana State Univ. Studies Biol. Sci. Ser. 1:1-229.



- Beheler John L. 1988. The Audubon Society. Field Guide for the North American Reptiles and Amphibians. National Audubon Society.742 p.
- Beheler John L. 2006. National Audubon Society. Pocket Guide. Familiar Reptiles and Amphibians of North America. National Audubon Society.192 p.
- Brower, J. E. and J. H. Zar. 1979. Field and Laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Company, U.S.A., 194 p.
- Escalante, T., G. Rodriguez y J. Morrone J. 2005. Las provincias biogeográficas del Componente Mexicano de Montaña desde la perspectiva de los mamíferos continentales. Rev. Mex. Biodiv. Vol. 76, No. 2, pp. 199-205.
- Flores-Villela, O. 1991. Análisis de la distribución de la herpetofauna de México. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 269 p.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana. Spec. Publs. Carnegie Mus. Nat. Hist. (17): 1-73.
- Flores-Villela O. y P. Geréz. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO y U.N.A.M., México.
- García, R. 1996. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano. Informe Técnico Regional. CCAD. Costa Rica. 108p
- Gaviño, G.1977. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. Limusa, Méx., 251 p.



INEGI. Aspectos generales del territorio mexicano. Recursos Naturales. Edafología. Disponible en:
<http://mapserver.inegi.org.mx>. Fecha de consulta: marzo de 2021.

Kaufman. K., Bowers N. and Bowers R. 2004. Field Guide of Mammals of North America. Houghton
Mifflin Company. Boston, New York L. C. 351 p.

Knudsen, J. W. 1966. Biological Techniques, Harper and Row, New York.

Leopold, A. S. 1959. Wildlife of Mexico. University of California Press, Berkeley. 608 pp.

Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky, and K. D. Wells. 2004. Herpetology.
Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ. 726.

Stebbins R. C. 2003. Western Reptiles and Amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, New York.
533 p.

Bravo H. and Arias S. 1999 Sinopsis de la familia Cactaceae en Mesoamérica. Cactáceas y Suculentas
Mexicanas 44(1): 4–19

García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Koppen. Universidad Nacional
Autónoma de México, México. 246 p

Alan A. Myers; Paul S. Giller (eds.). 1990. Analytical biogeography: an integrated approach to the study
of animal and plant distributions. Chapman & Hall, Londres. Cap. 13. The mexican state of San
Luis Potosí. Louisiana State Univ. Studies Biol. Sci. Ser. 1-229.



Hernández H. M., and Godínez H. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. *Acta Botánica Mexicana* 26: 33–52

Hernández HM, Alvarado V and Ibarra R (1993) Base de datos de colecciones de cactáceas de Norte y Centroamérica. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Botánica* 64: 87–94

Hernández, H. M., y R.T. Bárcenas. 1995. Endangered cactaci in the Chihuahuan Desert. *Distribution Patterns. Conservation Biology*, 5:1176-1188.

Matteucci, S.D. y Colma, A. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. OEA. Washington. 168 pp.

McNeely, J.A., K.R. Miller, W. V, Reid, R. A. Mittermeier, and T.B. Werner. 1990. *Conserving the world's biological diversity*, international Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Zwitterland.

Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. México.

Páginas consultadas en línea:

<https://www.gob.mx/semarnat>

<https://www.inegi.org.mx/>

<https://www.gob.mx/conabio>

<https://www.gob.mx/conanp>

<https://www.gob.mx/conagua>



c) Cartografía consultada.

ORIGEN	CARTOGRAFÍA / DATOS VECTORIALES DE CARTOGRAFÍA CONSULTADA
INEGI	Conjunto de datos vectoriales del Marco Geoestadístico 2013 versión 6.0.
	> Áreas Geoestadísticas Estatales
	> Áreas Geoestadísticas Municipales
	> Localidades rurales
	Conjunto de datos vectoriales de Climatología
	> Unidades Climáticas
	> Temperatura Media Anual (Isotermas)
	> Precipitación Media Anual (Isoyetas)
	Conjunto de datos vectoriales de Geología
	> Rocas, Fallas y Fracturas
	Conjunto de datos vectoriales de la carta Topográfica
	> Topónimos y curvas de nivel escala 1:50 000
	Modelo digital de elevación
	Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica SII, escala 1:250 000
	Conjunto de datos vectoriales de hidrología subterránea y superficial, esc. 1:250 000
Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación serie V, escala 1:250 000	
CONABIO- Instituto de Geografía de la UNAM	Conjunto de datos vectoriales de evapotranspiración
CONABIO	Conjunto de datos vectoriales de Isotermas (Medias Anuales)
	Conjunto de datos vectoriales de Regiones Hidrológicas Prioritarias
	Conjunto de datos vectoriales de Regiones Prioritarias Terrestres
	Conjunto de datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Federales
	Conjunto de datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Estatales
	Conjunto de datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Municipales
ESRI	<i>ESRI sources images</i>
PROMOVENTE	<i>SECOPSA Mining, S.A.P.I. de C.V.</i>



VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.



Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.



Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

