

ÍNDICE

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1	Proyecto	1
I.1.1	Nombre del Proyecto	1
I.1.2	Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto	3
I.1.4	Presentación de la documentación legal	4
I.2	Promovente.....	4
I.2.1	Nombre o razón social.....	4
I.2.2	Registro federal de contribuyentes del promovente.....	4
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.3.1	RFC y CURP del representante legal.....	4
I.2.4	Dirección del promovente.....	4
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	4
I.3.1	Nombre o razón social.....	4
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	5
I.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio	5
I.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio	5

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I-1. Rutas de acceso al proyecto.....	2
--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación geopolítica del proyecto.....	2
Figura I-2. Acceso al proyecto.	3

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto se denomina **Proyecto Minero Expansión, Operación y Abandono del Depósito de jales Filtrados Guanaceví** promovido por la empresa **Refinadora Plata Guanaceví S.A. de C.V.**, con pretendida ubicación en el municipio de Guanaceví Estado de Durango.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto que nos ocupa, se encuentra dentro de la jurisdicción del Municipio de Guanaceví, Dgo., específicamente en el ejido Arroyo del Hacho y Fracción Wilson propiedad de la empresa.

El municipio de Guanaceví se localiza al noroeste del estado de Durango y presenta las siguientes características:

Ficha geográfica municipal de Guanaceví, Dgo.	
Ubicación Hidrológica	Ubicación Geográfica y Física
Región Hidrológica: RH 36 Nazas - Aguanaval Cuenca: C Presa Lázaro Cárdenas Área en Km ² : 1,830,885.0933	Latitud Norte: 26° 56' 00" Longitud Oeste: 106° 00' Altitud: 2428 msnm Distancia a la capital del Estado: 313 Km.
Colindancias	Medio Físico
NORTE: Con los municipios de San Bernardo y Ocampo. SUR: con el municipios de Tepehuanes. ESTE: Con el municipio de El Oro. OESTE: Con el Estado de Chihuahua.	Clima: semicálido, templado subhúmedo, semiárido templado y templado semifrío. Temperatura: Máxima de 24°C, Mínima -3°C y Media 16°C Precipitación: 500 a 900 mm Tipo de Suelo: Cambisol, Kastanozems Feozem, Leptosol, Regososl, entre otros Provincia: Sierra Madre Occidental Orografía: Región sierras y llanos
Flora	Fauna
En las partes altas de la sierra predominan las especies de pino, encino, aile, robles, arbustos, cedros, tascaste, madroños y hacia las parte bajas existe un vegetación clasificada como selva baja caducifolia y diferentes tipos de matorrales.	Las principales especies son: Venado, coyote, ardillas, liebres, conejos, gato montés, puma, jabalí, reptiles, diferentes tipos de aves entre otros.

Comprende una superficie territorial aproximada 5,482 kilómetros cuadrados, que lo convierten en el octavo municipio más extenso del Estado de Durango, equivaliendo a un 4.45% de la superficie estatal.

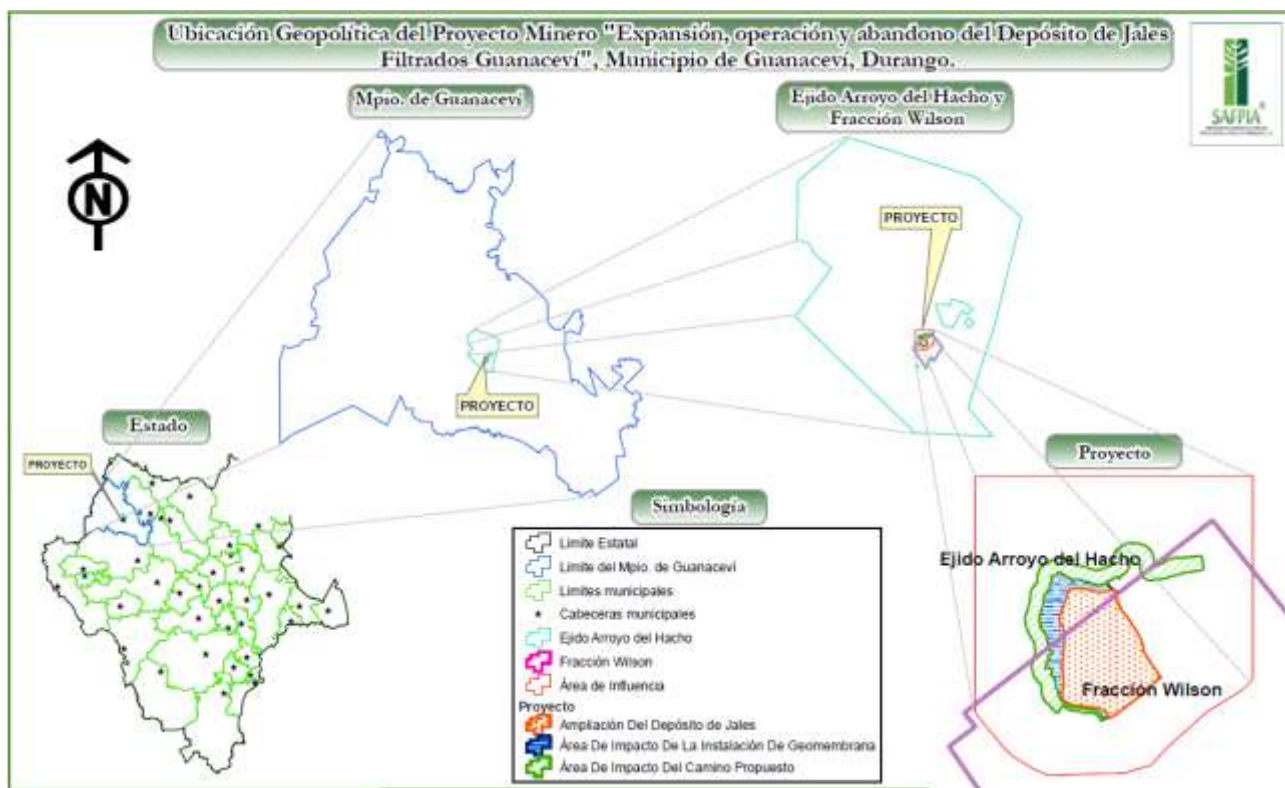


Figura I-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

El proyecto se ubica al interior del sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental, para llegar a estas áreas se recorre la ruta siguiente: tomando como punto de salida la Plaza de Armas de la ciudad de Durango se recorre una distancia de 56.1007 km por la carretera federal 45 que conduce a Parral, Chih., desviándose a la izquierda en el kilómetro 55 conocido como la Granja, de esta localidad se recorren 118.3438 kilómetros con rumbo noroeste por la cerreta federal 23 para llegar a la ciudad de Santiago Papasquiaro, Dgo., posteriormente de este punto se sigue hasta llegar a Tepehuanes que se localiza a 50.9171 kilómetros, de este punto al recorrer 83.8027 kilómetros con rumbo noreste se alcanza el entronque de terracería que conduce al proyecto, dicho entronque se encuentra a 2 kilómetros aproximadamente de la cabecera municipal de Guanaceví, finalmente al recorrer una distancia aproximada de 3.42 kilómetros aproximadamente por un camino de terracería con rumbo oeste se llega al inicio del proyecto. Para una mejor comprensión de esta ruta se presenta el siguiente cuadro:

Cuadro I-1. Rutas de acceso al proyecto.

Nombre	Tipo de Carretera	Long.(Km)
Plaza de Armas Cd. De Durango-entronque la Granja	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 45	56.1007
Entronque la Granja –Santiago Papasquiaro	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 23	118.3438
Santiago Papasquiaro – Tepehuanes	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 23	50.9171
Tepehuanes – Entronque de terracería	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 23	83.8027
Entronque de terracería – Proyecto	Terracería	3.42
Total		312.5843

Para una mejor referencia en la siguiente figura se presenta el croquis con la ubicación del proyecto.

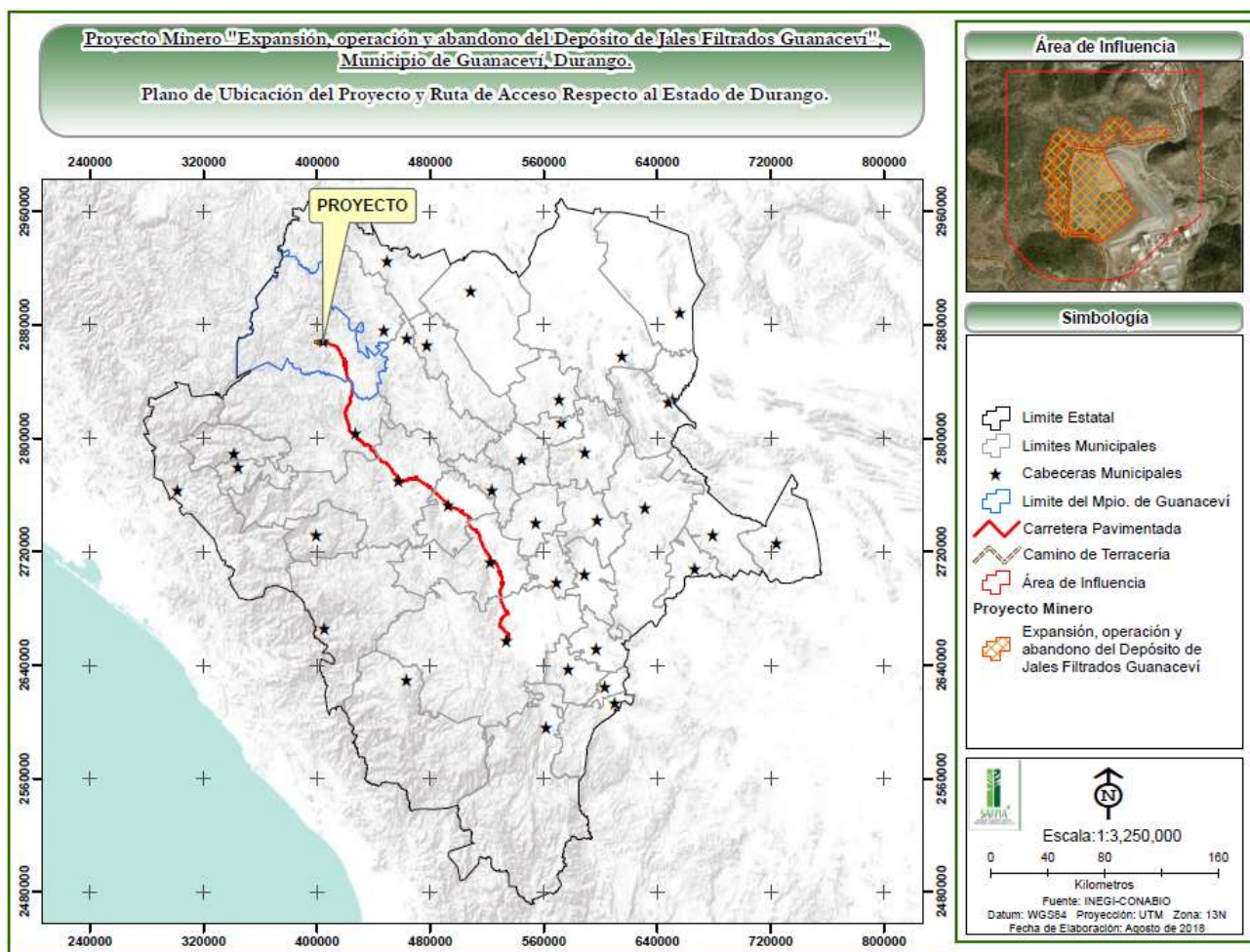


Figura I-2. Acceso al proyecto.

El desarrollo del citado proyecto se llevará a cabo al interior de terrenos superficiales cuya tenencia de la tierra es de carácter social en este caso en el Ejido Arroyo del Hacho y Fracción Wilson propiedad de la empresa los cuales se encuentra bajo la jurisdicción del municipio de Guanacevi, Dgo.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto se traduce en una obra indispensable que servirá como apoyo para la explotación y beneficio de minerales, para lo cual se requiere la construcción y operación de un depósito de jales filtrado y camino de acceso principal, cuya descripción se detalla en el Capítulo II de esta MIA-P, de tal forma que su operación se prevé de manera permanente y por lapso de tiempo detallado a continuación:

Etapa del proyecto	Tiempo estimado en meses
Preparación del sitio y construcción de infraestructura	12
Operación (utilización del depósito superficial de tepetate).	84
Abandono del sitio	12

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En su **anexo respectivo** se muestra la documentación legal que acredita la posesión legal de la tenencia de la tierra donde se edificarán las obras propuestas, Acta Constitutiva de la empresa y la carta poder del representante legal.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

En el Anexo respectivo se presenta el acta constitutiva de la empresa.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Se presenta copia del RFC de la empresa en el Anexo respectivo.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Ing. XXXXXXXXXXXXXXXX, representante legal de la empresa.

En el Anexo respectivo se presenta copia de identificación oficial, así como el poder certificado que acredita la personalidad del representante legal.

I.2.3.1 RFC y CURP del representante legal

RFC: XXXXXXXXXXXXXXXX

CURP: XXXXXXXXXXXXXXXX

(Se anexan copias del RFC y del CURP del representante legal).

I.2.4 Dirección del promovente

Domicilio: XXXXXXXXXXXXXXXX.

Colonia: XXXXXX.

Código Postal: XXXXXX.

Localidad: XXXX.

Municipio: XXXX.

Entidad Federativa: XXXXXX.

Teléfono: (XXX) XXX-XX-XX.

Correo electrónico: XXXXXX@XXXXXX.XXX

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

I.3.1 Nombre o razón social

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

XXXXXXXXXXXXXX

En el Anexo respectivo se presenta copia simple de la cédula de identificación fiscal con el Registro Fiscal de Contribuyente de la empresa responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. XXXXXXXX

RFC: XXXXX-XXXXXX-XXXX

No. de Cédula Profesional: XXXXX.

CURP: XXXXXXXXXXXX.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio: XXXXXXXXXXXX.

Colonia: XXXXXXXX.

Código Postal: XXXXXXXX.

Localidad: XXXXXXXX.

Municipio: XXXXXXXX.

Entidad Federativa: XXXXX.

Teléfono (XXXX) XXX-XXX-XX Cel. (XXX) XXX-XX-XX.

Correo electrónico: XXXXXX@XXXXX.XXXX

ÍNDICE

II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1	Información General del Proyecto	1
II.1.1	Naturaleza del proyecto	1
II.1.2	Selección del sitio	4
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	8
II.1.4	Inversión requerida	13
II.1.5	Dimensiones del proyecto.....	13
II.1.6	Uso Actual del Suelo.....	15
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	16
II.2	Características particulares del proyecto.....	17
II.2.1	Programa General de Trabajo	18
II.2.1.1	Estudios de campo y gabinete.....	21
II.2.1.1.1	Valoración de la vegetación por afectar	21
II.2.1.1.2	Programa de protección de especies	30
II.2.1.1.3	Programa de rescate de flora y fauna	30
II.2.1.1.4	Programa de conservación de suelos.....	30
II.2.2	Preparación del sitio.....	30
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	32
II.2.4	Etapa de Construcción.....	33
II.2.5	Etapa de operación y mantenimiento.....	41
II.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	46
II.2.7	Etapa de abandono del sitio.....	46
II.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	50
II.2.8.1	Etapa de preparación del sitio.....	50
II.2.8.2	Etapa de construcción	50
II.2.8.3	Etapa de operación	51
II.2.9	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	54
II.2.10	Otras fuentes de daños	55

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II-1. Empleos generados por la ejecución del proyecto.	5
Cuadro II-2. Rutas de acceso al proyecto.	9
Cuadro II-3. Coordenadas UTM del ejido Arroyo del Hacho.	10
Cuadro II-4. Coordenadas UTM de la Fracción Wilson.	12
Cuadro II-5. Superficie del polígono de afectación por tipo de vegetación.	13
Cuadro II-6. Cuantificación de superficies que contempla el proyecto por uso y tipo de vegetación de acuerdo al inventario de campo realizado.	14
Cuadro II-7. Superficie propuesta para CUS del proyecto.	14
Cuadro II-8. Clasificación de superficies.	14
Cuadro II-9. Uso actual del suelo.	15
Cuadro II-10. Programa general de trabajo.	19
Cuadro II-11. Cálculo del error de muestreo considerando como factor el volumen por hectárea (m^3/ha).	24
Cuadro II-12. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo de flora en el área de CUSTF del proyecto en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.	25
Cuadro II-13. Parámetros utilizados para el cálculo de volúmenes en el proyecto por especie.	26
Cuadro II-14. Número de individuos a remover en la superficie de CUS.	27
Cuadro II-15. Volumen para remover por especie y tipo de vegetación y por predios en la superficie de CUS del proyecto.	28
Cuadro II-16. Volumen para remover por propietario/predio especie y tipo de vegetación.	29
Cuadro II-17. Coordenadas de ubicación de las áreas propuestas a reforestar en Proyección UTM, Datum WGS84, zona 13N.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Colindancias del municipio de Guanaceví, Dgo.	8
Figura II-2. Ubicación geopolítica del proyecto.	9
Figura II-3. Acceso al proyecto.	10
Figura II-4. Ubicación del proyecto dentro del ejido Arroyo del Hacho y la Fracción Wilson.	12
Figura II-5. Ubicación general del camino propuesto.	35
Figura II-6. Sección tipo del camino propuesto.	36
Figura II-7. Sección tipo de la estructura de manejo de escurrimientos del camino.	36
Figura II-8. Proyecto de expansión de la TSF de la unidad minera Guanaceví.	37

Figura II-9. Ubicación de sección transversal representativa orientada a definir los criterios geométricos de diseño	38
Figura II-10. Sección transversal esquemática de los elementos geométricos propuestos en la expansión de la TSF.	39
Figura II-11. Extensión del sistema de revestimiento impermeable o geomembrana.	39
Figura II-12. Ubicación de la poza/pileta de captación de agua de contacto.	40
Figura II-13. Sección transversal de la pileta de captación	41
Figura II-14. Curva de llenado del proyecto de expansión conceptual de la TSF “Nueva/Vieja”.	42
Figura II-15. Ubicación de la instrumentación del Depósito de Jales de la mina Guanaceví.	43
Figura II-16. Nivelación y manejo de agua superficial propuesto para la Expansión del Depósito de Jales.	48

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del Proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto en cuestión se circunscribe a las actividades que pretende la empresa *Refinadora Plata Guanaceví S.A. de C.V.*, actual concesionaria y propietaria de las instalaciones, para llevar a cabo 2 obras que comprenden por una parte las etapas de Preparación, Construcción, Operación y Abandono necesarias para la expansión del depósito de jales filtrado, para que mediante acciones de reingeniería y construcción se puedan adecuar sus características constructivo-operativas a las necesidades que demanda la disposición de los nuevos volúmenes de residuos generados por la Planta de Beneficio. La segunda obra consiste en la construcción de un acceso principal que comunique a esta empresa con la cabecera municipal de Guanaceví, Dgo., ya que el actual camino se verá afectado con la expansión del depósito de jales, debido a que esta lo cubrirá totalmente con los residuos de la planta de beneficio.

En razón a lo anterior se presenta la caracterización socioeconómica, técnicos y ambientales de la obra que enseguida se describe para el proyecto, donde es prioridad para esta empresa, obtener las licencias y permisos ambientales en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo, y poder iniciar con las fases de preparación, construcción y operación del sitio de interés.

A. Expansión, Operación y Abandono del Depósito de jales filtrados Guanaceví.

Actualmente esta Unidad Minera cuenta en la actualidad con tres minas en operación de oro y plata subterráneos, una planta de beneficio, campamento minero, presa de jales, y edificios de administración y hospedaje. Las actividades de explotación como de recuperación del mineral se realizan mediante flotación. El proceso de aprovechamiento inicia una vez explotado el recurso mediante minado subterráneo, para después acarrearlo mediante camiones de volteo hasta la planta de beneficio. Dentro de esta, se lleva el mineral a una tolva de gruesos y de ahí a un circuito de trituración (con dos etapas de quebrado) y molienda. Finalmente se prosigue con la recuperación del mineral mediante el referido proceso de flotación.

Las colas o jales después de beneficiar un promedio de 1,100 toneladas por día (tpd) has provocado que la presa que opera actualmente se encuentre al límite de su capacidad de almacenamiento de jales, por ello se pretende adicionar una superficie de 13.5057 hectáreas totales para este proyecto, de las cuales 5.5904 requieren cambio de uso de suelo, superficie que nos permitirá ampliar la presa denominada **vieja/nueva** para poder continuar con almacenamiento de jales que son el resultado de los procesos de beneficio de minerales y estos jales serán sometidos a un sistema de filtrado para reducir la humedad, lo que facilita su acomodo y apilamiento dentro del depósito, teniendo una seguridad y eficacia en su estabilidad lo que asegura menor riesgo de desplazamiento fuera del depósito.

Estudios previos elaborado por Wood Environment & Infrastructure Solutions, Inc. 2000 S. Colorado Blvd., Ste. 2-1000 enver, CO 80222 USA Teléfono 303-935-6505, identificaron el manejo de jales filtrados o secos como la mejor opción ambiental- técnico - económica para poder almacenar los residuos en la menor área y de la manera más segura posible, dadas las condiciones topográficas, climatológicas, geológicas y sísmicas del sitio.

Los jales filtrados o secos por su condición no saturada, no necesitan de grandes estructuras de retención o depósitos y permiten mitigar considerablemente los riesgos de estabilidad física y química. Además de las ventajas de estabilidad física y química que ofrecen los jales filtrados, una vez colocados y compactados tienden a ser materiales de muy baja permeabilidad por lo que manteniendo condiciones de drenaje superficiales adecuadas, el depósito no deja infiltrar cantidades significativas de agua, manteniéndose así en un estado no saturado sin afectar sus respectivas propiedades de resistencia y previniendo la posible infiltración de agua de contacto en el terreno natural. Otra ventaja de los jales secos es que permiten un uso más eficiente del agua al poder reciclar más agua de los residuos hacia la planta de beneficio.

El arreglo, diseño, construcción y operación, se integran para lograr una operación efectiva y ambientalmente segura, basada en los siguientes objetivos:

- Suministrara una masa estable de jales, drenados y consolidados, donde el reclamo se pueda realizar en corto período de tiempo, una vez que termine la operación de la planta de beneficio.
- Proporcionar el sistema de drenado eficiente para coleccionar los posibles escurrimientos de jal.
- Adherirse a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales.

Los jales generados en la planta de beneficio se trasladan por tubería a la planta de secado y filtrado, los cuales una vez ahí se filtran al vacío para darles consistencia se les reduce el contenido de humedad al 5% (peso de agua dividido por el peso de sólidos) el filtrado se envía por medio de banda transportadora o tubería hasta un apilamiento general en el área de depósito de jales, posteriormente los jales se transportan por medio de camiones hacia lugares específicos del depósito para su contención, distribución y compactación en una pila de jales no saturada, densa y estable (pila seca), se nivelaran con motoconformadoras, se compactara con equipo pesado con el propósito de tener área donde se pueda transitar adecuadamente en subsecuentes descargas.

Para permitir que los camiones y otros equipos de construcción puedan transitar, se hará uso de los caminos existentes y sobre el jal ya compactado, esto permitirá también la construcción de bermas de roca durante la colocación inicial del jal.

B. Construcción de camino principal de acceso a la Unidad Minera.

A consecuencia de la ampliación y adecuación de la presa de jales traerá como resultado la inundación del camino principal de acceso a la unidad minera, por tal motivo se pretende construir un nuevo camino que permita el acceso a las aéreas de la unidad minera, así como al personal contratado empleado y trabajadores sin excluir a la gente de la región que transita de la sierra a la cabecera municipal de Guanaceví, punto de partida para la ciudad de Durango y resto del país.

Ambiental.- para su localización se decidió que fuera sobre la parte norte de la presa actual debido a que existe forma de poder expandir el depósito de jales sobre el mismo terreno rocoso que soporte de forma natural y le proporcione estabilidad el material depositado, con poca vegetación y libre de especies de vida silvestre con algún estatus de conservación y/o protección. Así mismo carece de corrientes permanentes.

Técnico.- El diseño conceptual de construcción se perfila por la poca distancia para disponer lo jales desde la planta de beneficio hasta el sitio seleccionado para la ampliación de la presa actual aparte la construcción del camino se facilita para que puede ser transitado por personal de la empresa, contratistas y gente de la región sin interferir en las áreas productivas y administrativas, favoreciendo con su trazo la eficiencia de los recursos económicos y humanos afín de ser más eficientes los sistemas de operación y productividad. En cuanto el relieve ondulado que facilita las labores de diseño y construcción.

Socioeconómico.- No se localizan centros o localidades de población cercana al sitio seleccionado, evitando molestias a los pobladores durante su conformación. Tiene una comunicación excelente y se encuentra relativamente cercano a este consorcio minero, permitiendo la facilidad en la contratación de mano de obra y facilidad de comunicación.

En este sentido, los elementos ambientales que serán integrados o aprovechados para el desarrollo del proyecto consisten en:

El suelo superficial, parte del suelo se integrará al desarrollo del proyecto en la etapa de construcción.

La vegetación, dentro del sitio presenta una cobertura de 50 a 60% y la conforman especies de Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, serán afectadas en su totalidad y dispuestas a los vecinos y al mismo ejido para su mejor utilización, y en la zona limítrofe a las obras propuestas será protegida, sin que el desarrollo del proyecto la afecte.

El **agua,** que es parte fundamental del proceso de construcción de las obras se proporcionara por medio de pipas.

Con respecto al nivel de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto consiga su nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada, será inmediatamente después de su instalación y funcionamiento.

Entendiendo el grado de sustentabilidad del proyecto como la disponibilidad de los recursos naturales que interactuarán en su desarrollo, para ser apreciados y aprovechados por generaciones futuras, éste se alcanzará, ya que como se menciona los recursos naturales renovables que serán integrados como la vegetación que no se tendrá ningún tipo de aprovechamiento, por ser sitio con media cobertura, pero si serán protegidos y conservados la vegetación limítrofe a las obras y una vez que finalice su vida útil esta se verá beneficiada con los trabajos de restauración y reforestación que se pretenden establecer.

Con respecto al agua, no sufrirá aprovechamientos intensivos que pongan en riesgo su calidad y cantidad en la región, debido a que no se requiere de este elemento para la construcción y operación del depósito de jales filtrados.

Los efectos benéficos que se originaran por la ejecución de las obras y las actividades manifestadas tienen un amplio sentido social en la región, por la creación de nuevas fuentes de

empleos permanentes y eventuales, así como la fuerte inversión económica para operar este proyecto, traerá una estabilidad social durante su vida útil, sin descuidar la aplicación de las medidas de mitigación y compensación de daños ambientales.

Características de los jales

Se determinó las características químicas de los jales que pretende ser depositado en el sitio proyectado conforme a lo señalado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-157-SEMARNAT-2009 y NOM-141-SEMARNAT-2003, el análisis correspondiente fue ejecutado por "**LABORATORIOS ABC QUÍMICA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS, S.A. DE C.V.**" (Acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación "EMA": No. R-0091-009/11), cuyos resultados se presentan en el **Anexo VIII.2.6** de este mismo documento.

Es importante mencionar que la cimentación de la expansión del depósito se instalará una geomembrana para evitar el contacto directo de los jales con el suelo y subsuelo del sitio, a fin de evitar filtraciones que pudieran contaminar los mantos freáticos de la zona. La geomembrana nueva estará unida con la antigua con el objetivo de asegurar el revestimiento impermeable para brindar la protección al suelo y agua.

II.1.2 Selección del sitio

Estas áreas se definen como el espacio físico que será ocupado de forma permanente o temporal durante la preparación, construcción, operación y abandono durante las actividades de explotación y beneficio de minerales.

En nuestro caso solamente se están considerando ocupar una superficie de 13.5057 hectáreas totales para este proyecto, de las cuales 5.5904 requieren cambio de uso de suelo, para desarrollar una infraestructura sobre terrenos rocosos y de baja densidad vegetal, pero que ofrecen una serie de características idóneas para desarrollar la expansión del depósito de jales filtrados, donde estas obras, pueden incidir de forma positiva o negativa sobre los componentes ambientales

El aspecto físico presente en el área de estudio es Valle Intermontano con Lomerío, al interior de la zona propuesta para el desarrollo de las obras referidas el paisaje vegetativo está conformado por una vegetación de tipo perene, que varían según el sustrato donde se desarrollan, los elementos más comunes son el pino, encino y madroño, sin descartar a las hierbas de crecimiento anual y pastos que en conjunto representan parte del sustento y abrigo de la fauna silvestre y simbolizan la biodiversidad de la zona característica de las áreas de clima templado subhúmedo. La obra contempla el desplazamiento de esta vegetación existente. Se considera una vida útil de 8 años, durante este lapso de operación se pretende realizar o implementar acciones que favorezcan la atenuación de los daños causados a los elementos formadores del ecosistema así como la puesta en marcha de un programa de rescate, conservación y reubicación de especies de interés y listadas en la Norma Oficial Mexicana 059, lo que conlleva a mantener la variedad biológica del lugar, las características actuales de los factores abióticos y las interrelaciones existentes.

Bajo esta perspectiva de avance en este tipo de obra se contempla un aplicar las mejores prácticas que conlleva a realizar los trabajos conforme a programas establecidos a fin de conseguir beneficios tanto económicos como ecológicos sin que esto cause conflictos en la conservación del ecosistema, para ello es necesario que el promovente cumpla con las disposiciones que

establezca la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales en la entidad, en cuanto a su ejecución y desarrollo de la obra proyectada.

Los recursos naturales no se encuentran dentro de ecosistemas frágiles, además el proyecto se localiza fuera de Áreas Naturales Protegidas del orden federal y estatal, aparte la cobertura vegetal es estimada en 50 a 60%, concluyendo que la poca pendiente y la media abundancia de vegetación, además el sitio seleccionado se encuentra cercano a vías de acceso en operación por lo que esta situación favorecerá al desarrollo del proyecto.

Los suelos donde se pretenden ampliar la presa de jales, en la actualidad no presentan ningún tipo de uso ya que parte del terreno es propiedad de la empresa y otra parte esta posesionada por el ejido Arroyo del Hacho donde en la actualidad no son aprovechados para actividades ganaderas o productos de autoconsumo como leña, sin embargo el nuevo uso que se pretende es más rentable que el actual al generar oportunidades de empleo en la explotación de los recursos minerales metálicos, se estima una generación de 8 empleos permanentes y 18 empleos temporales para las etapas de preparación del sitio y construcción.

El personal obrero será contratado en las localidades cercanas al proyecto y el personal calificado en operación de maquinaria y equipo, así como las actividades propias de la actividad en la Capital del Estado o Estados vecinos.

Cuadro II-1. Empleos generados por la ejecución del proyecto.

Actividad	Función	Cantidad de personal
Empleos permanentes		
Coordinación general	Jefe de Operaciones	2
Control administrativo	Supervisor de obra	2
Planeamiento diario y operación	Operadores	3
Gestiones de seguridad	Coordinador	1
Total		8
Empleos temporales		
Preparación y construcción en la expansión de depósito de jales filtrados y aminorado de desvío.	Ing. Civil	1
	Supervisores	2
	Personal para acomodo de gaviones	4
	Operadores de camión	6
	Operador Tractor	1
	Operador de ST-3 1/2 y 3	2
	Equipo Rezagado ST-3 1/2 y 3	2
Total		18

En tal virtud los terrenos objeto de solicitud para autorización en materia de cambio de uso de suelo e impacto ambiental son apropiados para llevar a cabo obras complementarias que permitan disponer adecuadamente de los jales filtrados proveniente de la planta de procesos, conjuntamente con este desarrollo minero se definen una serie de acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales que aseguran la reducción de daños hacia el medio natural y un paso más hacia el desarrollo sustentable de este sector productivo.

El área de interés seleccionada para la construcción de dichas obras, fue motivada por las siguientes particularidades de carácter ambiental, técnico y socioeconómico:

Obra	Criterios de selección		
	Ambientales	Técnicos	socioeconómicos
Expansión del depósito de jales filtrados. Camino principal de acceso a la Unidad Minera	- En el sitio seleccionado se caracterizaron los aspectos de clima, suelo, hidrología y geotecnia que nos permiten garantizar su diseño conceptual que cumple con los aspectos normativos y de seguridad de NOM-141-SEMARNAT-2003. aparte se diseñó un inventario de flora y fauna silvestre para definir su estructura, distribución y conocer que especies se encuentran con algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el objeto de definir los lineamientos para su conservación y protección por medio de un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre. - Parte de la superficie se encuentra a previamente impactada por la presa de jales en operación y el camino adyacente sin incrementar. - Dentro del área del proyecto se desarrolla Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, que tiene una amplia distribución en el sistema ambiental por lo que el desarrollo del proyecto no compromete su permanencia. - Los recursos naturales que se verán afectados con el desarrollo de esta obra no se encuentran dentro de ecosistemas frágiles, además el proyecto se localiza fuera de Áreas Naturales Protegidas del orden federal y estatal, Bajo esta situación el lugar seleccionado ofrece las condiciones óptimas para el desarrollo del proyecto. - El sitio seleccionado se definió de acuerdo a las necesidades propias de la empresa y cumpliendo con los parámetros establecidos de la legislación vigente y ordenamientos afines. - No presenta suelos frágiles. - El impacto visual de la obra es mínimo, dado que no se localiza en áreas cercanas a zonas rurales ni poblados. - Los servicios ambientales se seguirán generando sin problemas imputables al presente proyecto. - El proyecto no afecta escurrimientos superficiales.	Se elaboró el reporte técnico para la expansión del depósito de jales filtrados, que contempla su diseño conceptual para brindar soporte y estabilidad para continuar con el almacenamiento de jales durante 8 años prolongando su vida útil, así como actividades para asegurar su permanencia y duración después del cierre. Este depósito de jales filtrados es una continuidad de la presa de jales que se encuentra en operación. Por la buena accesibilidad que tiene el área del proyecto permite el desarrollo del mismo sin tener que invertir en obras complementarias. El sitio se encuentra en un terreno de poca pendiente, facilitando las labores de preparación construcción, y operación de dicha infraestructura. Para la construcción de la obra, el sitio no se encuentra en terrenos frágiles. El sitio cuenta con un relieve favorable, que favorece a la construcción de la obra y no ocasiona daños a la morfología del lugar. El sitio seleccionado permite minimizar gastos de operación.	Parte del terreno superficial donde se instalará la expansión del depósito de jales filtrados y la desviación del camino principal son de la empresa y otra parte pertenecen al ejido Arroyo del Hacho, donde se cuenta con la anuencia de los ejidatarios para la ocupación temporal. No existen localidades cercanas al desarrollo de este proyecto. El sitio se encuentra dentro de la zona de crecimiento de la empresa. Creación de fuentes de empleo. No es una zona con valor histórico. No es atractiva para desarrollar condiciones de ecoturismo de naturaleza o aventura. Habrán beneficios en la adquisición de insumos, servicio y contratación de mano de obra a nivel local y regional. Optimización de gastos de operación.

Obra	Criterios de selección		
	Ambientales	Técnicos	socioeconómicos
	– El proyecto se ubica en un área de poca pendiente, asegurando que, en un potencial de derrame de lubricantes o combustibles, el impacto sea poco significativo. – En la cimentación del depósito de jales filtrados se instalará una geomembrana para proteger el suelo y agua. – En el camino y depósito de jales filtrados se construirán las obras hidráulicas necesarias para dirigir los escurrimientos hacia los drenes naturales. – El nuevo uso del suelo no compromete ni pone en riesgo la biodiversidad de la zona de influencia		

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto que nos ocupa se encuentra dentro de la jurisdicción del Municipio de Guanaceví, Dgo., específicamente en terrenos concesionados a la misma empresa minera denominados Fracción Wilson y en el Ejido Arroyo del Hacho.

El municipio de Guanaceví se localiza al noroeste del estado de Durango, en las coordenadas 25°56'00" latitud norte y 106°00'00" de longitud oeste, a una altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar. Dicho municipio comprende una superficie territorial aproximada 5,482 km², que lo convierten en el octavo municipio más extenso del Estado de Durango, equivaliendo al 4.45% de la superficie estatal. Limita al norte con los municipios de Ocampo y San Bernardo; al oeste con el estado de Chihuahua específicamente con los municipios de Guadalupe y Calvo y Balleza; al este con el municipio de El Oro y San Bernardo; y al sur con el municipio de Tepehuanes (ver Figura II-1 y Figura II-2).

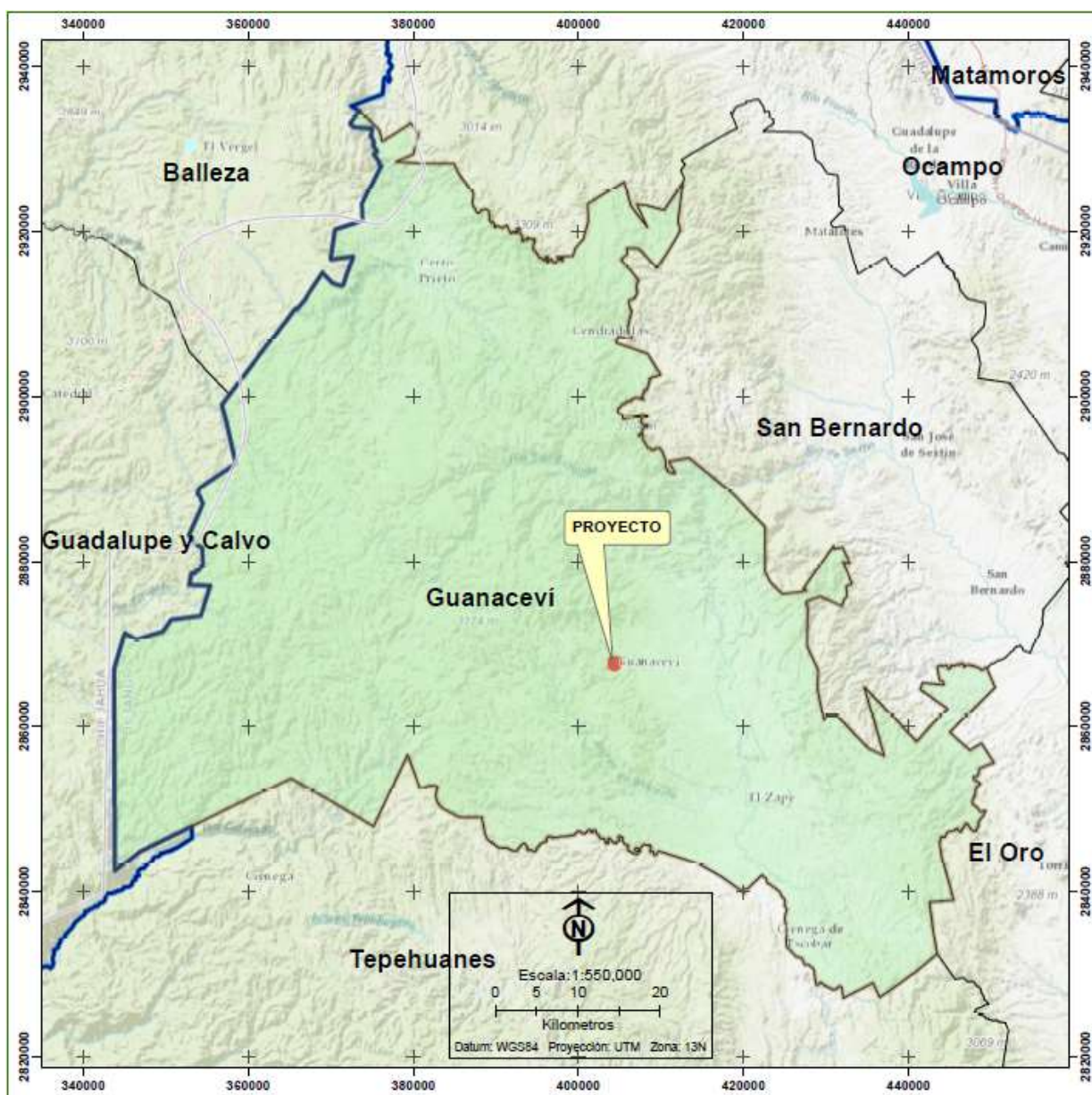


Figura II-1. Colindancias del municipio de Guanaceví, Dgo.

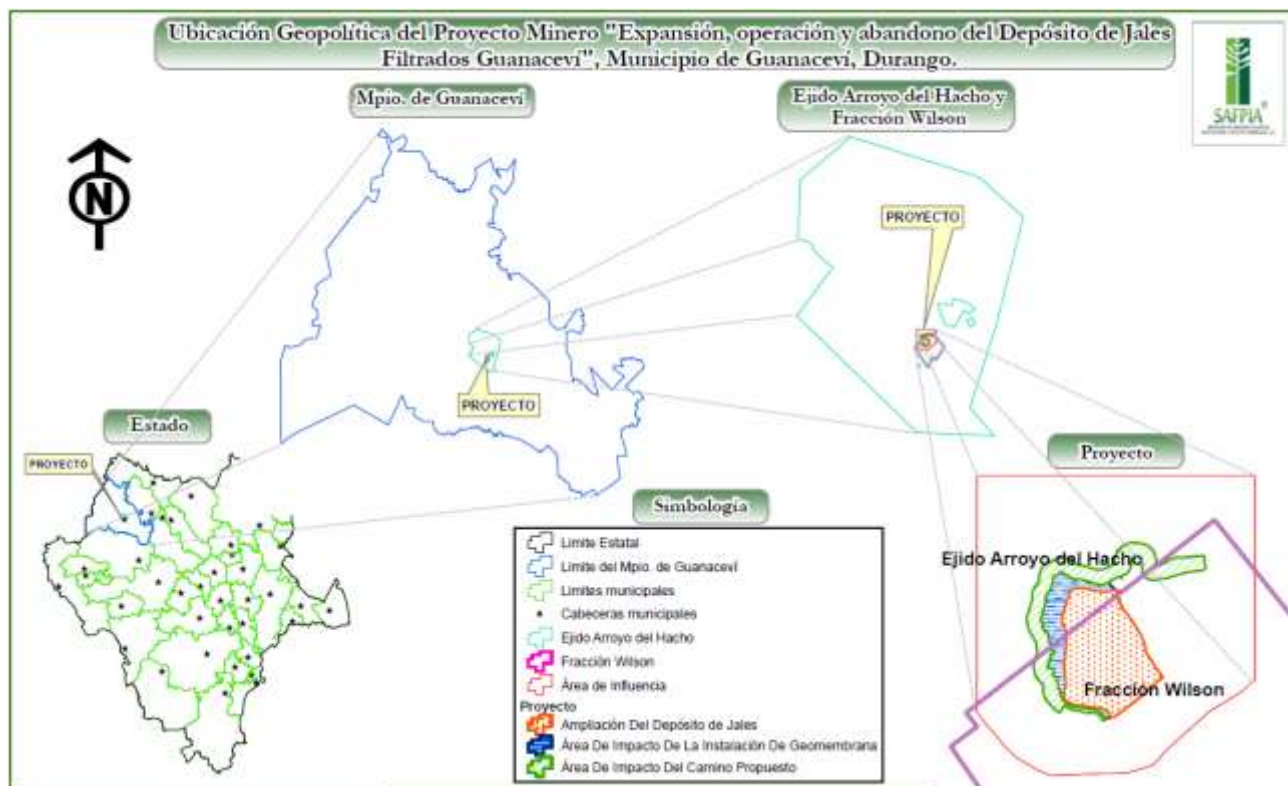


Figura II-2. Ubicación geopolítica del proyecto.

El proyecto se ubica al interior del sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental, para llegar a estas áreas se recorre la ruta siguiente: tomando como punto de salida la Plaza de Armas de la ciudad de Durango se recorre una distancia de 56.1007 km por la carretera federal 45 que conduce a Parral, Chih., desviándose a la izquierda en el kilómetro 55 conocido como la Granja, de esta localidad se recorren 118.3438 kilómetros con rumbo noroeste por la cerreta federal 23 para llegar a la ciudad de Santiago Papasquiaro, Dgo., posteriormente de este punto se sigue hasta llegar a Tepehuanes que se localiza a 50.9171 kilómetros, de este punto al recorrer 83.8027 kilómetros con rumbo noreste se alcanza el entronque de terracería que conduce al proyecto, dicho entronque se encuentra a 2 kilómetros aproximadamente de la cabecera municipal de Guanaceví, finamente al recorrer una distancia aproximada de 3.42 kilómetros aproximadamente por un camino de terracería con rumbo oeste se llega al inicio del proyecto. Para una mejor comprensión de esta ruta se presenta el siguiente cuadro:

Cuadro II-2. Rutas de acceso al proyecto.

Nombre	Tipo de Carretera	Long.(Km)
Plaza de Armas Cd. De Durango-entronque la Granja	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 45	56.1007
Entronque la Granja –Santiago Papasquiaro	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 23	118.3438
Santiago Papasquiaro – Tepehuanes	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 23	50.9171
Tepehuanes – Entronque de terracería	Carretera Pavimentada (libre) Mex. 23	83.8027
Entronque de terracería – Proyecto	Terracería	3.42
Total		312.5843

Para una mejor referencia en la siguiente figura se presenta el croquis con la ubicación del proyecto.

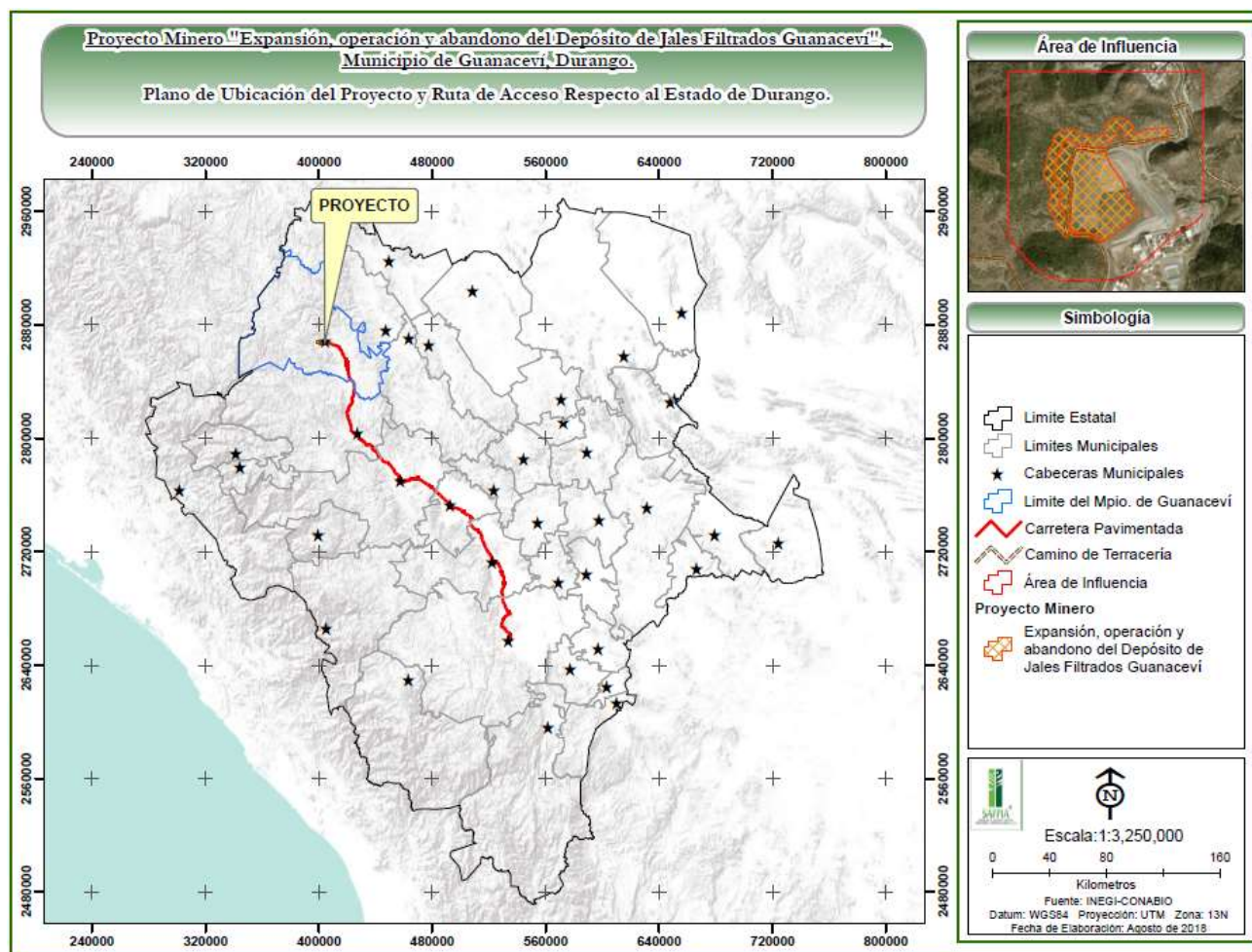


Figura II-3. Acceso al proyecto.

La tenencia de la tierra donde se pretende desarrollar el proyecto es de carácter ejidal y/o social y particular.

Ubicación geográfica:

El desarrollo del citado proyecto se llevará a cabo al interior de terrenos superficiales cuya tenencia de la tierra es de carácter social y particular en este caso en terrenos del Ejido Arroyo del Hacho y terrenos de la misma empresa denominados Fracción Wilson, el cual se encuentra bajo la jurisdicción del municipio de Guanaceví, Dgo. A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación del Ejido Arroyo del Hacho y de la Fracción Wilson en Proyección Universal Transversal de Mercator, Datum WGS84, Zona 13N y en el **Anexo VIII.2.1 y Anexo VIII.2.2** se presenta la documentación legal del ejido Arroyo del Hacho y de la Fracción Wilson respectivamente.

Cuadro II-3. Coordenadas UTM del ejido Arroyo del Hacho.

Vértices	X	Y
1	407671.21	2869762.44
2	407270.03	2868162.50
3	406966.03	2867214.17
4	406570.60	2865980.67
5	406171.97	2864737.15

Vértices	X	Y
6	407201.84	2863550.76
7	403950.73	2863695.08
8	400851.94	2866698.78
9	398926.98	2868564.68
10	400444.54	2870584.38
11	399709.24	2871210.83
12	399543.96	2871611.47
13	399543.89	2871611.49
14	399014.65	2871785.35
15	399002.20	2871789.44
16	399052.99	2874230.16
17	401182.80	2876059.28
18	406551.53	2874370.16
19	408152.18	2872934.77
20	408408.94	2872704.53
21	408130.48	2871594.03
22	407671.21	2869762.44
23	405493.74	2869288.20
24	405403.22	2868994.74
25	405107.23	2869085.79
26	404814.10	2869080.75
27	405033.23	2868455.25
28	405124.41	2868194.15
29	405531.57	2868101.56
30	405933.54	2868828.29
31	406111.28	2868649.77
32	406399.77	2868856.17
33	406041.22	2869141.28
34	406027.22	2869127.40
35	405493.74	2869288.20
36	406017.25	2868346.20
37	406198.40	2868106.91
38	406411.88	2868264.21
39	406236.29	2868512.32
40	406017.25	2868346.20
41	403858.33	2867225.08
42	404422.36	2866405.39
43	404456.50	2866489.90
44	404611.64	2866873.35
45	404738.19	2866719.85
46	405099.36	2867274.87
47	404616.75	2867875.78
48	403901.49	2867321.58
49	403934.07	2867282.66
50	403858.33	2867225.08
51	404106.76	2866516.85
52	403991.83	2866518.64
53	403963.29	2866458.84
54	404005.50	2866417.97
55	404080.60	2866433.72

Vértices	X	Y
56	404106.76	2866516.85

Cuadro II-4. Coordenadas UTM de la Fracción Wilson.

Vértices	x	y
1	403901.49	2867321.58
2	404616.75	2867875.78
3	405099.36	2867274.87
4	404738.19	2866719.85
5	404611.64	2866873.35
6	404456.50	2866489.90
7	404422.36	2866405.39
8	403858.33	2867225.08
9	403934.07	2867282.66
10	403901.49	2867321.58

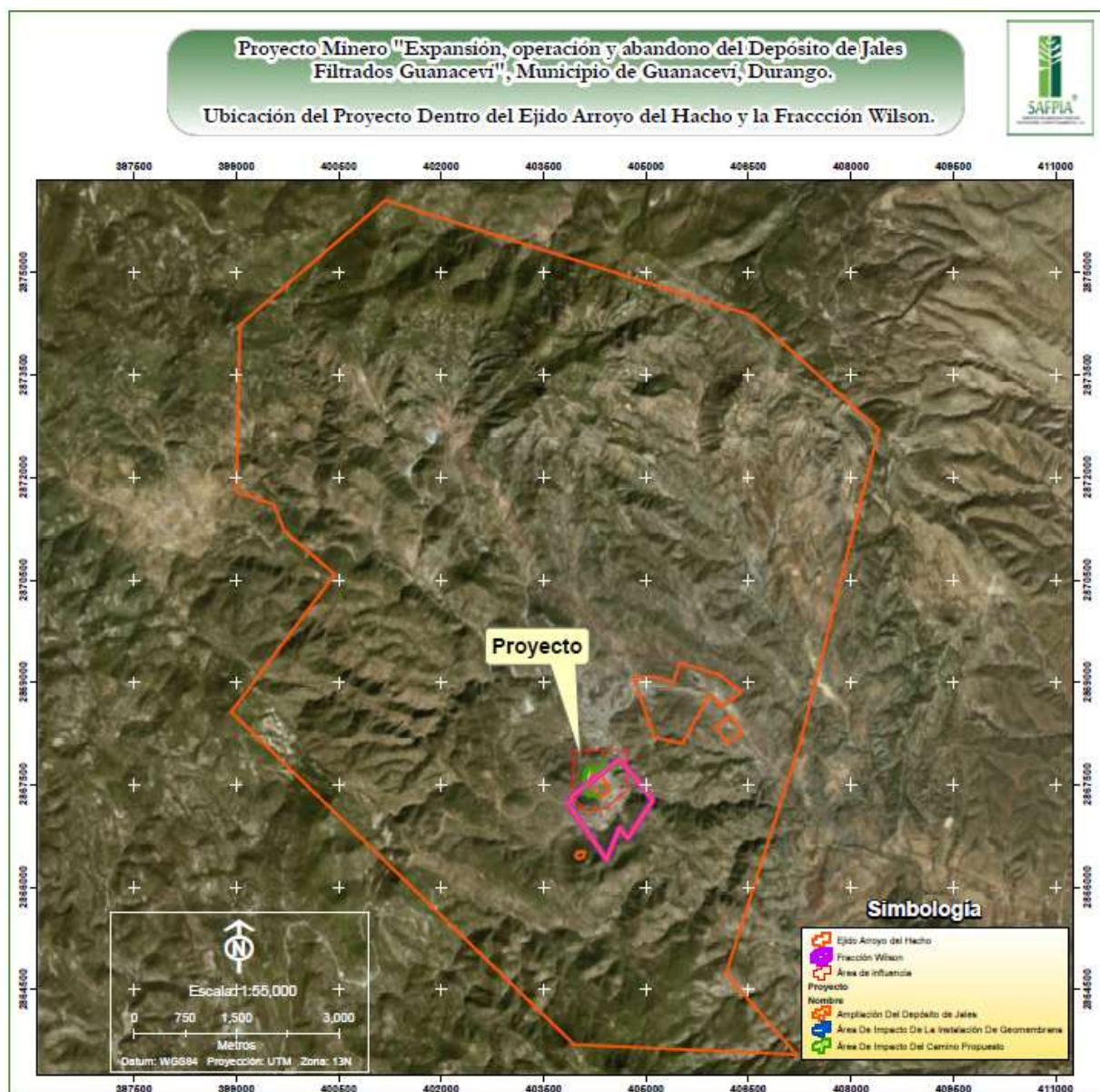


Figura II-4. Ubicación del proyecto dentro del ejido Arroyo del Hacho y la Fracción Wilson.

En el **Anexo VIII.1.4.4** se presentan los polígonos de la expansión del depósito de jales filtrados y camino de acceso principal a la unidad minera en Proyección Universal Transversal de Mercator, Datum WGS84, Zona 13N.

Cuadro II-5. Superficie del polígono de afectación por tipo de vegetación.

No. de Polígono	Nombre del propietario	Superficie total de la propiedad (ha)	Superficie sujeta a CUSTF (predio) ha.	Régimen de propiedad	Tipo de documento legal	Municipio	Vegetación	Afectación temporal o permanente/con o sin sellamiento de suelo
1	Ejidatarios	7,735.002877	3.7554	Social (Ejidal)	Acta de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras (ADDAT)	Guanaceví	Vegetación secundaria de Bosque de Pino	2.5997 ha Afectación permanente sin sellamiento de suelo y 1.1557 ha Afectación permanente con sellamiento de suelo
2	Refinadora Plata Guanacevi S.A de C.V.	83.0000	1.8350	Particular	Escritura pública	Guanacevi	Vegetación secundaria de Bosque de Pino	1.3467 has Afectación permanente sin sellamiento de suelo y 0.4883 ha Afectación permanente con sellamiento de suelo
Total			5.5904					

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para el desarrollo de infraestructura necesaria para la expansión del depósito de jales filtrados y camino principal de acceso, así como realizar las actividades de mitigación, restauración y compensación ambiental asciende un costo estimado de \$ 10'000,000.00 de pesos MN.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El desarrollo de la citada obra relativo a la construcción y operación de la expansión del depósito de jales filtrados y el camino de acceso principal, se llevarán a cabo al interior de un terreno superficial propiedad de la empresa y en el ejido Arroyo del Hacho, ambos bajo la jurisdicción del municipio de Guanaceví, Estado de Durango, cuya superficie del ejido fue dotada con fecha 30 de enero de 1980, por Resolución Presidencial publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de marzo de 1980, ejecutada el día 16 de noviembre de 1984 y cuya superficie total es de 8,559.4775 hectáreas, sin embargo, la superficie fotogramétrica es de 7,880.5394 hectáreas y para la propiedad se tiene la escritura 4437 otorgada por el Lic. Carlos David Meraz Carrasco Notario Público No 1 con sede en Santa María del Oro, Dgo., la cual para su constancia legal se anexa, donde se acredita legalmente la posesión de estos terrenos.

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI Escala 1:250,000 Serie VI y en base a la zonificación y al inventario de campo que se realizó en la superficie del proyecto se concluyó que la vegetación existente es Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP), presentando en el siguiente cuadro la clasificación de superficie que se considera para el proyecto por uso y tipo de vegetación.

Cuadro II-6. Cuantificación de superficies que contempla el proyecto por uso y tipo de vegetación de acuerdo al inventario de campo realizado.

Uso de suelo y tipo de vegetación	Estado sucesional	Estado de conservación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP)	Vegetación secundaria	En buen estado de conservación	55,904.00	5.5904	41.39
Camino de Terracería Existente (CAMTER)	N/A	N/A	6,819.00	0.6819	5.05
Depósito de Jales Existente (DepJal)	N/A	N/A	72,334.00	7.2334	53.56
Total			135,057.00	13.5057	100.00

La superficie total del proyecto en cuestión es 13.5057 hectáreas totales (135,057.00 m²), de las cuales 5.5904 hectáreas (55,940.00 m²) requieren cambio de uso de suelo donde se pretende llevar a cabo la construcción y operación del depósito de jales filtrados y el camino principal de acceso a la unidad minera.

Cuadro II-7. Superficie propuesta para CUS del proyecto.

Predios	Superficie del ejido y propiedad de la empresa (m ²)	Superficie total del proyecto (m ²)	Porcentaje de afectación por CUSTF (%)
Ejidos Arroyo del Hacho	85'594,775.00	37,554.00	0.044
Fracción Wilson	830,000.00	18,350.00	2.211

En el siguiente cuadro se presenta la clasificación de superficies para el proyecto:

Cuadro II-8. Clasificación de superficies.

Clasificación de superficies			
Zona	Clasificaciones	Superficie (ha)	%
Zona de conservación y aprovechamiento restringido.	Superficie Áreas Naturales Protegidas	0	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45º	0	0
	Superficie con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña	0	0
	Superficie con vegetación de galería.	0	0
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad alta	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad media	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad baja	5.5904	100
	Terreno con vegetación de zonas áridas	0	0
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones.		
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0	0
	Terrenos con degradación media	5.5904	100
	Terrenos con degradación baja	0	0
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0	0

II.1.6 Uso Actual del Suelo

Uso actual del suelo.

De acuerdo con las cartas de uso de suelo y vegetación G13-04 Guachochi, G13-05 Hidalgo del Parral, G13-07 Pericos y G13 08 Santiago Papasquiaro Escala 1: 250,000 Serie VI (2017) editada por el INEGI en el SA existen comunidades vegetales de Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino así como uso de suelo para Agricultura de Temporal Anual y Urbano Construido, en el AI existen comunidades vegetales de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino así como uso de suelo definido como Urbano Construido, mientras que en el AP existen comunidades vegetales de Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino así como uso de suelo definido como Urbano Construido. Cuya distribución en superficie se manifiesta en el siguiente cuadro:

Cuadro II-9. Uso actual del suelo.

Sistema Ambiental (SA)			
Clave	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Sup. (Ha)	%
BP	Bosque de Pino	4,227.4343	57.91
BPQ	Bosque de Pino-Encino	645.7678	8.85
TA	Agricultura de Temporal Anual	378.7602	5.19
VSa/BP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	1,947.7995	26.68
AH	Urbano Construido	99.8041	1.37
Total		7,299.5659	100.00
Área de Influencia (AI)			
Clave	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Sup. (Ha)	%
BP	Bosque de Pino	0.2046	0.33
VSa/BP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	47.6353	76.25
AH	Urbano Construido	14.6344	23.42
Total		62.4743	100.00
Área del Proyecto			
Clave	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Sup. (Ha)	%
VSa/BP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	10.8223	80.13
AH	Urbano Construido	2.6834	19.87
Total		13.5057	100.00

Uso potencial del suelo.

Agrícola.- La disposición del suelo en cuanto a su uso agrícola no es viable debido a que el terreno presenta una fisiografía de Valle Intermontano con Lomerío, siendo el agua un factor limitante para estos terrenos ya que limita la producción de granos. En conclusión, estos terrenos no son aptos para actividades de labranza.

Pecuario.- a consecuencia de su unidad fisiográfica y al tipo de vegetación que se desarrolla, este terreno es idóneo para el aprovechamiento de la vegetación natural con ganado bovino, no idónea para el desarrollo de especies forrajeras o pastizal cultivado con una condición regular de la vegetación natural aprovechable. Siendo esta actividad la de mayor demanda y uso de esta zona. Es importante mencionar que dentro del área de interés no se tiene la presencia de actividades agropecuarias.

Forestal.- En relación a las posibilidades para el uso forestal, la aptitud del suelo para esta zona es idónea ya que actualmente se desarrolló en esta región una actividad forestal sustentada en

aprovechamientos autorizados y bajo sistemas de manejo adecuados que han permitido una tendencia hacia el desarrollo sustentable. Dentro del sitio propuesto para el desarrollo de las obras no se están realizando aprovechamientos forestales ni para uso doméstico.

Vida silvestre.- La vegetación que se desarrolla en la zona propuesta para la implementación de la citada obra y en general para el área de influencia y partes altas cercanas al proyecto, como ya se mencionó presenta un cobertura aceptable originado que la vida silvestre sea moderadamente abundante, aparte de la frecuencia de ganaderos que originan una migración constante y estrés en este recurso.

Minería.- Existe un alto potencial de recursos minerales de plata y oro que pueden ser aprovechados de forma comercial.

Es importante mencionar que el tipo de ecosistema donde se desarrollaran las obras es BOSQUE TEMPLADOS FRIO según la clasificación del INEGI. Así mismo el proyecto no se encuentra dentro de ninguna ÁREA NATURAL PROTEGIDA.

Es importante señalar que no existen cuerpos de agua de importancia, solamente se observa pequeños arroyuelos, tal y como se informó en el Capítulo IV dentro de su apartado de hidrología superficial.

Concluyendo que los terrenos asociados con el proyecto no se encuentran en zonas de anidación, refugio, reproducción y/o conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat. Ni tampoco en zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna ni se trata de un ecosistema frágil, de acuerdo con los resultados derivados del Capítulo IV de esta manifestación.

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

Como se mencionó anteriormente, la obra referente a la expansión del depósito de jales filtrados y su camino principal de acceso se pretenden construir al interior del desarrollo minero identificada como **Refinadora Planta Guanaceví SA de CV**, para lo cual no se requiere de servicios de luz, teléfono construcción de red de agua potable y drenaje, el abasto de agua para el desarrollo del proyecto será de agua de laboreo de la minas en operación, además se utilizara la telefonía celular y se contrataran baños portátiles.

También estas obras quedan relativamente cercanas a la zona de población de Guanaceví, que cuenta con sus propios servicios e instalaciones con que cuenta la Unidad mismos que son suficientes para cubrir las demandas que requiere el Proyecto:

Vías de Acceso.- Se cuenta con un camino principal el cual se verá afectado con la expansión del depósito, por lo que se tendrá que redireccionar este camino para poder acceder a las diferentes áreas operativas y administrativas de la empresa y este es el paso obligado de la gente de la región hacia la zona serrana y a la cabecera municipal de Guanaceví.

Aqua potable y drenaje.- Se cuenta con pozos para el uso doméstico e industrial y una red de drenaje para todo el consorcio minero.

Energía eléctrica.- Se cuenta con líneas de transporte y distribución de energía eléctrica, en la mayoría de sus instalaciones.

Disposición de combustibles.- para el suministro de combustibles a camiones y vehículos se surtirán en las estaciones de servicios de Guanaceví según el requerimiento para operar el proyecto.

Mantenimiento y refacciones de vehículos y maquinaria.- para el servicio de mantenimiento se llevara a cabo por contratistas de la ciudad de Durango y también se cuenta con taller electromecánico de la empresa.

Recolección de residuos sólidos.- Se dispondrán tambos adecuados para el acopio de la basura sólida y posteriormente se dispondrán en el sitio autorizado por la autoridad municipal de Guanaceví, Dgo.

Mano de obra.- La mano de obra se contratará en las localidades cercanas al proyecto y en la localidad de Guanaceví y la mano de obra especializada se contratara en la ciudad de Durango o en otros Estados.

Asistencia medica.- todo el personal que labore en el proyecto tanto al personal administrativo como al operativo será dado de alta en el IMSS para su atención médica así mismo la empresa cuenta con asistencia médica para primeros auxilios.

Asistencia alimenticia.- Durante las etapas de preparación y construcción se asignarán sitios para el consumo de alimentos en los comedores establecidos al interior de la empresa.

Hospedaje.- Se cuenta con campamentos y en su caso, se contrastara asistencia en los hoteles establecidos en la localidad de Guanaceví.

II.2 Características particulares del proyecto

La empresa con su afán de mejoras continuas a sus instalaciones y en general a toda la infraestructura minera con que cuenta en la actualidad y a su vez buscar alternativas que le permitan reducir gastos de operación dentro de sus actividades productivas, sigue implementando proyectos importantes de inversión que le permita mantener su productividad y eficiencia dentro de sus operaciones mineras y administrativas, sin descuidar el cuidado al medio ambiente.

Dentro de estos procesos productivos, la empresa a través de su afiliar REFINADORA PLATA GUANACEVI S.A. de C.V., tiene la necesidad de ampliar o expandir el depósito de jales que se encuentra en operación, para poder continuar con el almacenamiento adecuado de los jales que se generan durante el proceso de beneficio de minerales metálicos.

Los terrenos donde se pretende desarrollar estas obras, pertenecen al ejido Arroyo del Hacho y a la Fracción Wilson propiedad de la empresa ambos ubicados en el municipio de Guanaceví, Dgo., contando con los contratos o convenios con el ejido para la realización de las obras que se proyectan, el cual fue concertado mediante una serie de reuniones donde se concluye la anuencia para la construcción de las obras antes descritas.

El sitio donde se pretende la construcción de las obras se ubica territorialmente en el distrito minero de Guanaceví, Dgo., el cual presenta una vegetación de especies de pino, encino, táscate, madroño entre otras especies características de bosques templado frio. Esta necesidad de adición de infraestructura se requiere como mencionamos para continuar con la disposición de los jales filtrados que se generan en la planta de beneficio.

Los trabajos a desarrollar en el presente Proyecto se apegan a lo establecido en la normatividad ambiental vigente y ordenamientos afines.

Este proyecto se establece con el propósito de construir las obras señaladas y para cumplir con estas obras se requiere una superficie de 55,904.00 metros cuadrados para cambio de uso de suelo, lo cual implica las actividades de preparación del sitio que consiste en realizar todas las tareas desde la ubicación física del terreno, su diseño o trazo de obra, el presente estudio de impacto, para continuar con el desmonte o despálme hasta dejarlo listo para la construcción, hasta concluir con el funcionamiento del proyecto.

En la etapa de preparación del sitio el recurso suelo y vegetación serán los de mayor afectación y la poca fauna que habita en el área de interés se verá desplazada definitivamente. En la etapa de construcción se generarán residuos sólidos y residuos peligrosos los cuales se tienen identificados, especificándolos más adelante con medidas de mitigación o prevención y en la fase de operación se producirán cantidades de residuos sólidos y se presentará una transformación al paisaje.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Previo a las tareas de levantamiento de información de campo, se realizó el trazo físico la expansión del depósito de jales filtrados y el camino principal de acceso a la unidad minera. Con esta ubicación en el terreno se llevó a cabo un caminamiento físico por las obras, para realizar un inventario de flora y fauna silvestre a través de un muestreo aleatorio y transectos, que nos permitió valorar, conocer la cantidad y especies vegetales y animales que se verán afectados durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

En el siguiente cuadro se mencionan las fases de ejecución del presente proyecto y el tiempo de duración. Sin embargo, es importante señalar que la programación está sujeta a cambios imprevistos, dependiendo de los recursos económicos y la fecha de emisión de la autorización:

Cuadro II-10. Programa general de trabajo.

Concepto	Preparación y Construcción (12 meses)						Operación (7 años)							Abandono (12 meses)											
	2	4	6	8	10	12	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.- Preparación del sitio																									
Ahuyentamiento de fauna local																									
Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre																									
Contratación de personal operativo y administrativo																									
Diseño y Trazo de obras																									
Seccionamiento, acomodo y limpieza de residuos vegetales																									
Desmonte y despalde																									
Excavación y nivelación																									
2.- Construcción																									
Arrendamiento de equipo y maquinaria																									
Diseño y Concepto de Crecimiento del Depósito de Jales																									
Criterios de Diseño del Depósito de Jales																									
Criterios Geométricos del Camino																									
Camino de Acceso principal																									
Geometría Del Crecimiento Conceptual																									
Crecimiento en Capacidad de Almacenamiento de Jales Filtrados																									
Ubicación de Nueva Pileta de Captación																									
3.- Operación																									
Capacidad de Almacenamiento del Crecimiento Conceptual																									
Monitoreo																									
Camino de acceso principal a la unidad minera																									
Mantenimiento: Preventivo, Correctivo y Predictivo																									
Aplicación de medidas ambientales																									
Reforestación de restauración y/o compensación																									

[illegible]

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Estudios de gabinete.

En la elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental se realizaron los siguientes estudios de gabinete relacionados con los factores ambientales y asociados al presente proyecto en sus diferentes fases:

Documentación legal: Recopilación de la documentación legal, para definir la no existencia de gravamen o litigios con colindantes.

Procedimientos administrativos: Verificar que no existiera ningún procedimiento administrativo ante la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Durango.

Investigación bibliográfica: Información existente sobre las características abióticas, bióticas y socioeconómicas del área de interés e influencia.

Declaratorias: Respecto de Áreas Naturales Protegidas o bien si el predio está o no dentro de las Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias o en Área de Importancia para la Conservación de las Aves.

Estudios de campo.

Como parte del desarrollo de la Manifestación de Impacto Ambiental se implementó estudio previo de campo a fin de establecer la base de la información ambiental previa al desarrollo de la misma.

Medio Natural: Clima, edafología, hidrología, geología, flora, fauna y paisaje.

Impactos ambientales: Listado, definición y análisis de los impactos ambientales posibles a causar daños a los componentes ambientales, así como clasificar aquellos impactos benéficos y proponer sus medidas de prevención y mitigación.

Identificación de especies: se realizó la clasificación a través de inventarios de campo de especies tanto de flora como fauna y de aquellas que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Diagnóstico ambiental: Se elaboró el inventario y diagnóstico ambiental.

Cumplimiento LGDFS: se elaboró el Estudio Técnico Justificativo formulado para cumplir con los requerimientos legales de información establecidos por la legislación forestal en el trámite de la autorización para el cambio de utilización de terrenos forestales.

II.2.1.1.1 Valoración de la vegetación por afectar

Muestreo

Diseño e intensidad de muestreo utilizado

Para obtener la información requerida, se utilizó un diseño de muestreo aleatorio simple sin remplazo en la superficie de CUS con una intensidad de muestreo del 5.009% con relación a esta superficie

Número de sitios de muestreo y su distribución

El número de sitios muestreados fueron 14 y su distribución en la superficie de CUS se puede

observar en el plano de ubicación de los sitios de muestreo de flora en escala 1:5,500 que se presenta en el Anexo de planos integrado en el capítulo VIII de esta manifestación.

Forma de los sitios

Los sitios de muestreos fueron de forma circular.

Tamaño de los sitios expresados en m²

El tamaño de los sitios de muestre fueron de 200 m² (7.98 m de radio).

Variables dasométricas

Las variables dasométricas que se tomaron en cuenta en el inventario fueron el diámetro normal (1.30 m de la base del árbol), altura, número de individuos y diámetro de copa (cobertura). Aunado a esas variables se tomaron datos de control como el nombre del proyecto, ubicación, localidad, municipio, fecha de toma de la información y responsable. Paralelo a lo anterior se efectuó el registro de la información ecológica tomando las variables siguientes: pendiente, exposición, topografía, tipo de suelo, contenido de materia orgánica, altitud sobre el nivel del mar, posibles perturbaciones (plagas, enfermedades, incendios, etc.) y tipo de vegetación asociada.

El equipo técnico utilizado para la toma de información de campo es el siguiente:

Navegador GPS (Sistema de Posicionamiento Global), cámara digital, clinómetro sunnto, brújula silva ranger, longímetro (50 metros) y flexómetro.

El material auxiliar que se utilizó fue: pintura en aerosol de color visible, una cuerda de 20 m de longitud, formatos de campo, ortofoto digital impresa, cartas topográfica impresa escala y lapiceras.

Una vez obtenida la información de campo sobre la vegetación y sus variables dasométricas se procesó esta información para obtener el nivel de confiabilidad del inventario para lo cual se calcularon los siguientes para metros estadísticos.

Parámetros Estadísticos

A. Media aritmética.

Se obtiene a partir de la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos. Cuando el conjunto es una muestra aleatoria recibe el nombre de media muestral siendo uno de los principales estadísticos muestrales.

Entonces podemos calcular la media aritmética $\bar{x}$ de la muestra según la fórmula siguiente:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Donde: x_i = valores de las unidades de muestreo y n =número de unidades de muestreo (tamaño de la muestra)

B. Valores de Dispersión.

La varianza (que suele representarse como σ^2) de una variable aleatoria es una medida de

dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable respecto a su media.

Si tenemos un conjunto de datos de una misma variable, la varianza se calcula de la siguiente forma:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - ((\sum x)^2/n)}{n - 1}$$

C. Desviación estándar.

La desviación estándar o desviación típica es la raíz cuadrada de la varianza. Es decir, la raíz cuadrada de la media de los cuadrados de las puntuaciones de desviación.

La desviación estándar se representa por σ .

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

D. Coeficiente de variación.

El coeficiente de variación es la relación entre la desviación típica de una muestra y su media. Suele representarse por medio de las siglas C.V.

$$C.V. = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

El coeficiente de variación se suele expresar en porcentajes:

$$C.V. = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100$$

El coeficiente de variación permite comparar las dispersiones de dos distribuciones distintas, siempre que sus medias sean positivas.

Se calcula para cada una de las distribuciones y los valores que se obtienen se comparan entre sí. La mayor dispersión corresponderá al valor del coeficiente de variación mayor.

E. Error estándar.

El error estándar es la desviación estándar de la distribución muestral de un estadístico. El término se refiere también a una estimación de la desviación estándar, derivada de una muestra particular usada para computar la estimación.

Lo que más nos interesa en un muestreo aparte de la media es su exactitud. Sabemos que cada media estimada en base a un muestreo tiene un error estadístico, el cual tenemos que calcular también.

Tenemos que recordar que todas las fórmulas estadísticas están basadas en el concepto de selección por azar.

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Si queremos el error standard en porcentajes de la media, lo que normalmente es el caso

reemplazamos la desviación standard por el coeficiente de variación y obtenemos:

$$SE\% = \frac{C.V}{\sqrt{n}}$$

F. Límites de Confianza y Error Admisible.

Para poder definir límites de confianza ambos lados de la media todavía tenemos que multiplicar el error standard con el valor de t que depende del nivel requerido de confianza y de los grados de libertad.

En nuestro caso ocuparemos 13 grados de libertad y un nivel de confianza de 95 %. El valor de la distribución de t lo sacamos de la Tabla t-Student donde el valor es de $t=2.160$.

$$\text{Límites de Confianza} = \bar{X} \pm tS$$

Los valores tS y $tS\%$ también se llaman error admisible o error admisible en porcentajes respectivamente y se denominan E y $E\%$ lo que significa:

$$E = tS \text{ y } E\% = tS\%$$

Nota: en los inventarios forestales normalmente se utiliza un nivel de confianza de 95%.

Cuadro II-11. Cálculo del error de muestra considerando como factor el volumen por hectárea (m^3/ha).

Sitio	Volumen (m^3)		
1	0.370		
2	0.301		
3	0.365		
4	0.250		
5	0.249		
6	0.302		
7	0.283		
8	0.270		
9	0.303		
10	0.250		
11	0.266		
12	0.257		
13	0.324		
14	0.206		
Media ($\bar{x}$)	0.285	m^3	
Sum xi	3.996		
Sum xi ²	1.168		
Varianza (σ^2)	0.002		
Desv. Estándar (s)	0.046	m^3	
Coficiente de variación (s%)	16.067	%	
S (error estándar)	0.012	m^3	
Error estándar (S%)	4.294	%	
t	2.160	2.160	
E	0.026	m^3	
E%	9.277	%	
Intervalo de confianza	0.259	0.312	m^3

Como se puede observar en el cuadro anterior el error estándar (error de muestreo) es del

4.294%, sin embargo, de acuerdo al intervalo de confianza que en este caso es del 95% en nuestra muestra podemos llegar a tener un error máximo admisible del 9.277% lo que nos demuestra que nuestra muestra es la correcta para estimar los indicadores que requiriéramos según sea el caso (volumen, no. individuos, cobertura, etc.).

Especie (Nombre común y científico)

Durante el inventario de campo, en los sitios seleccionados se identificaron las especies por su nombre común y su nombre científico cuando fue posible hacerlo. Para los individuos que no se pudieron identificar en campo se tomaron fotos y se anotaron las características de estos para posteriormente identificarlos en gabinete.

Ubicación de los sitios de muestro

La ubicación de los sitios de muestreo de flora en la superficie de CUS del proyecto se presenta en el siguiente cuadro en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.

Cuadro II-12. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo de flora en el área de CUSTF del proyecto en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.

No. Sitio	UTM X	UTM Y
1	404163	2867347
2	404137	2867408
3	404116	2867496
4	404160	2867490
5	404133	2867557
6	404148	2867598
7	404155	2867657
8	404112	2867647
9	404138	2867708
10	404229	2867732
11	404285	2867699
12	404351	2867760
13	404437	2867742
14	404566	2867748

Modelo utilizado para la estimación del volumen (m³)

Para determinar el volumen que será afectado por la ejecución del proyecto, se usó un sistema de ecuaciones de volumen aditivas, que permite estimar el volumen de ramas, volumen de fuste (volumen rollo total árbol) y volumen total árbol (volumen rollo total árbol + volumen de ramas). En la fase de modelación, el sistema de tres ecuaciones se ajustó de manera simultánea, y se probaron diferentes formulaciones de la ecuación principal (A), que estima el volumen total del fuste o volumen rollo total árbol. La ecuación de Schumacher–Hall (Schumacher and Hall, 1933) tiene la expresión siguiente:

$$vrtacc = b_0 \cdot D^{b_1} \cdot h^{b_2} \quad \text{A}$$

$$vramcc = b_3 \cdot D^2 \quad \text{B}$$

$$vta_{cc} = b_0 \cdot D^{b_1} \cdot h^{b_2} + b_3 \cdot D^2 \quad \text{C}$$

Dónde: vrtacc es el volumen rollo total árbol con corteza (m³), vramcc es el volumen de las ramas con corteza (m³), vta_{cc} es el volumen total árbol con corteza (m³), d es el diámetro normal (cm),

h es la altura total del árbol (m) y, b_i ($i = 0, 1, 2$ y 3) son los estimadores de los parámetros.

Para el caso de las demás especies vegetales registradas en el área de CUSTF del proyecto debido a que son especies de herbáceas anuales y no se cuenta con una metodología para determinar el volumen solo se calculó el número de individuos presentes en esta área.

Estimadores

Los parámetros que se utilizaron para el cálculo de los volúmenes en el proyecto son los que se indican a continuación:

Cuadro II-13. Parámetros utilizados para el cálculo de volúmenes en el proyecto por especie.

Especie	b_0	b_1	b_2	b_3
<i>Pinus sp</i>	0.000071	1.910961	0.910042	0.000079
<i>Acacia sp</i>	Exp(-9.475555)	1.990199	1.173668	---
<i>Juniperus sp.</i>	0.000067	1.837709	0.980795	0.000052

Justificación del Uso del Modelo de Regresión Matemático de Schumacher & Hall

Las técnicas biométricas e informáticas en la actualidad han permitido el desarrollo de diversas ecuaciones para simular el perfil fustal de los árboles, desde las más simples de ahusamiento (Kozak et al., 1969; Ormerod, 1973; Hilt, 1980) hasta las polinomiales segmentadas (Bruce et al., 1968; Max and Burkhardt, 1976; Cao et al., 1980) y las geométricas y trigonométricas (Parresol y Tomas, 1996; Fang y Bailey, 1999; Bi, 2000; Zhang et al., 2002). No obstante que estas aportaciones han permitido una reducción considerable en costos, sin minimizar la precisión de sus estimadores, se carece de un modelo que explique adecuadamente la variación de la forma del fuste (Newnham, 1998), dado que es un factor muy inestable y sensible a muchas interacciones de la dinámica forestal (Castedo, 2003). El sistema de fórmulas y modelos empleados (Schumacher-Hall) en el cálculo de volumen se basa en el sistema biométrico generado en algunas partes del estado de Durango, el cual ha sido utilizado en programas de manejo anteriores en relación con las diferentes áreas de estudio basadas en las similitudes de productividad forestal (Programas de Manejo).

Número de individuos por especie que se espera remover

El 67.18% (3.7554 ha) de la superficie de CUS del proyecto se encuentra dentro del Ejido Arroyo del Hacho y 32.82% (1.8350 ha) dentro de la Fracción Wilson propiedad de la empresa Refinado Plata Guanacevi, S.A. de C.V., ambos del municipio de Guanaceví, Durango, por tal motivo se ha estimado el número de individuos a remover por especie y por tipo de vegetación (Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino) para los dos predios, tomando en cuenta la información recabada durante el inventario forestal realizado para dicho proyecto, por lo que a continuación en el siguiente cuadro se presenta el número de individuos a remover en la superficie de CUS en los predios antes mencionados.

Cuadro II-14. Número de individuos a remover en la superficie de CUS.

Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo
Municipio: Guanaceví Localidad: Ejido Arroyo del Hacho	Ejidatarios del Ejido Arroyo del Hacho	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	80
				Pino piñonero	Pinus cembroides	13
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	2,696
			Total Arbóreo			2,790
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	80
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	5,298
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	201
			Total Arbustivo			5,579
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	13
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	13
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	416
				Nopal tapón	Opuntia robusta	161
			Total Crasas			604
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	80
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	107
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	80
				Helechos	Astrolepis sinuata	67
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	80
				Pasto aristida	Aristida divaricata	27
				Zacate plumoso	Pennisetum villosum	40
			Total Herbáceo			483
Total Ejido Arroyo del Hacho						9,456
Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo
Municipio: Guanaceví Localidad: Fracción Wilson	Refinadora Plata Guanaceví, S.A de C.V.	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	39
				Pino piñonero	Pinus cembroides	7
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	1,317
			Total Arbóreo			1,363
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	39
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	2,589
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	98
			Total Arbustivo			2,726
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	7
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	7
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	203
				Nopal tapón	Opuntia robusta	79
			Total Crasas			295
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	39
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	52
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	39
				Helechos	Astrolepis sinuata	33
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	39
				Pasto aristida	Aristida divaricata	13
				Zacate plumoso	Pennisetum villosum	20
			Total Herbáceo			236
Total Fracción Wilson						4,620
Total General						14,076

Estimación de existencias volumétricas

Para las estimaciones de las existencias volumétricas en el área de CUS del proyecto se usó un sistema de ecuaciones de volumen aditivas utilizando la ecuación de Schumacher–Hall (Schumacher and Hall, 1933) *Modelo utilizado para la estimación del volumen (m^3)*.

Para el cálculo del volumen por predio, tipo de vegetación y por especie, la información obtenida del inventario forestal fue procesada en una hoja de cálculo de Excel donde se aplicó el modelo antes citado utilizando los parámetros del Cuadro II-13 cuyos resultados se muestran a continuación.

Cuadro II-15. Volumen para remover por especie y tipo de vegetación y por predios en la superficie de CUS del proyecto.

Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	ETR (m³)
Municipio: Guanaceví Localidad: Ejido Arroyo del Hacho	Ejidatarios del Ejido Arroyo del Hacho	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	2.809
				Pino piñonero	Pinus cembroides	1.469
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	49.317
			Total Arbóreo			53.595
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	0.000
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	0.000
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	0.000
			Total Arbustivo			0.000
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	0.000
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	0.000
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	0.000
				Nopal tapón	Opuntia robusta	0.000
			Total Crasas			0.000
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	0.000
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	0.000
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	0.000
				Helechos	Astrolepis sinuata	0.000
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	0.000
				Pasto aristida	Aristida divaricata	0.000
Zacate plumoso	Pennisetum villosum	0.000				
Total Herbáceo			0.000			
Total Ejido Arroyo del Hacho						53.595
Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	ETR (m³)
Municipio: Guanaceví Localidad: Fracción Wilson	Refinadora Plata Guanaceví, S.A de C.V.	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	1.373
				Pino piñonero	Pinus cembroides	0.718
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	24.098
			Total Arbóreo			26.188
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	0.000
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	0.000
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	0.000
			Total Arbustivo			0.000
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	0.000
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	0.000
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	0.000
				Nopal tapón	Opuntia robusta	0.000
			Total Crasas			0.000
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	0.000
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	0.000
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	0.000
				Helechos	Astrolepis sinuata	0.000
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	0.000
				Pasto aristida	Aristida divaricata	0.000
Zacate plumoso	Pennisetum villosum	0.000				
Total Herbáceo			0.000			
Total Fracción Wilson						26.188
Total General						79.783

Cuadro II-16. Volumen para remover por propietario/predio especie y tipo de vegetación.

Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo	ETR (m³)
Municipio: Guanaceví Localidad: Ejido Arroyo del Hacho	Ejidatarios del Ejido Arroyo del Hacho	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	80	2.809
				Pino piñonero	Pinus cembroides	13	1.469
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	2,696	49.317
			Total Arbóreo			2,790	53.595
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	80	0.000
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	5,298	0.000
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	201	0.000
			Total Arbustivo			5,579	0.000
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	13	0.000
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	13	0.000
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	416	0.000
				Nopal tapón	Opuntia robusta	161	0.000
			Total Crasas			604	0.000
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	80	0.000
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	107	0.000
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	80	0.000
				Helechos	Astrolepis sinuata	67	0.000
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	80	0.000
				Pasto aristida	Aristida divaricata	27	0.000
				Zacate plumoso	Pennisetum villosum	40	0.000
			Total Herbáceo			483	0.000
Total Ejido Arroyo del Hacho						9,456	53.595
Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo	ETR (m³)
Municipio: Guanaceví Localidad: Fracción Wilson	Refinadora Plata Guanacevi, S.A de C.V.	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	39	1.373
				Pino piñonero	Pinus cembroides	7	0.718
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	1,317	24.098
			Total Arbóreo			1,363	26.188
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	39	0.000
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	2,589	0.000
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	98	0.000
			Total Arbustivo			2,726	0.000
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	7	0.000
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	7	0.000
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	203	0.000
				Nopal tapón	Opuntia robusta	79	0.000
			Total Crasas			295	0.000
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	39	0.000
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	52	0.000
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	39	0.000
				Helechos	Astrolepis sinuata	33	0.000
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	39	0.000
				Pasto aristida	Aristida divaricata	13	0.000
				Zacate plumoso	Pennisetum villosum	20	0.000
			Total Herbáceo			236	0.000
Total Fracción Wilson						4,620	26.188
Total General						14,076	79.783

Para corroborar esta información se presenta la base de datos del inventario de campo por sitio de muestreo (especies, número de individuos y parámetros dasométricos) y la memoria de cálculo que da origen a los resultados obtenidos en formato digital en archivo Excel en CD-ROM anexo al presente documento.

II.2.1.1.2 Programa de protección de especies

Se identificaron las especies de *Mammillaria heyderi* y *Echinocereus cinerascens* en el área del proyecto, especies de flora silvestre sin estatus de Protección Especial (Pr) incluida en la NOM-059- SEMARNAT-2010 protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, en estatus de amenazada y endémica.

II.2.1.1.3 Programa de rescate de flora y fauna

Para la protección y conservación de especies de flora y fauna silvestre dentro del sitio del proyecto que, aunque no se encuentran en alguna categoría de conservación dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010, se contempla la elaboración y ejecución de un programa de rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre.

II.2.1.1.4 Programa de conservación de suelos

A través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) se ha calculado la estimación del estado de la degradación en que se encuentran los suelos presentes en el área del proyecto y bajo el escenario de llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en dicha área, cuyos resultados se pueden consultar en el Capítulo IV y las medidas de control y prevención se enumeran en el Capítulo VI de esta misma Manifestación de Impacto Ambiental.

II.2.2 Preparación del sitio

Diseño y trazo de obras

El diseño y trazo para la construcción de la expansión del depósito de jales filtrados y su camino de acceso principal a la unidad minera están debidamente delimitados en campo y se cuenta con el plano y el levantamiento topográfico.

Antes del inicio de las actividades de remoción de la vegetación se realizará un recorrido por los vértices del polígono que se solicita para cambio de uso de suelo, teniendo en cuenta las coordenadas que se reportan en el presente estudio. Cada 10 o 5 metros sobre los límites del polígono de CUS se establecerán banderolas, las cuales servirán de referencia a los operadores de la maquinaria pesada para evitar remover vegetación no autorizada. Aunado a las banderolas, durante las actividades de remoción de la vegetación se formarán binomios para supervisar la actividad, consistentes en el operador de la maquinaria y un auxiliar. El auxiliar indicará al operador cuando se está acercando al límite del área de CUS y evitar desmontes no autorizados.

Contratación de personal

Esta fase consiste en contratar tanto al personal eventual o contratista que realizará las labores necesarias para el feliz término de la obra proyectada, así como al personal que operará de forma permanente durante la vida útil.

Desmante

Esta actividad consiste en realizar el derribo de la vegetación arbórea. Se recomienda que el derribo sea direccional y se realice de los extremos o límites del polígono propuesto hacia el centro, para evitar dañar el arbolado que se encuentre fuera del área autorizada. Para realizar esta actividad se utilizarán motosierras y herramientas de apoyo como hachas, machetes, etc., o maquinaria pesada (tractor de oruga).

El objetivo de realizar el desmante es dejar la superficie libre de vegetación para recibir el material de aporte para la construcción de las obras del proyecto y comprende la tala, roza, desenraice, limpia y disposición final del material vegetal existente.

La Tala, consiste en cortar los árboles y arbustos.

Roza, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.

Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.

Limpia y disposición final, consiste en retirar el producto del desmante al banco de desperdicio que indique el proyecto o bien dejarlo acomodado al margen de la obra para beneficiar la retención de suelo y refugio para fauna menor.

En esta etapa se debe realizar la extracción de los productos resultantes de la remoción y que tenga un uso para los dueños y/o poseedores donde se utilizaran los vehículos adecuados para el transporte de este material. Se recomienda realizar esta actividad de manera secuenciada y utilizando los accesos existentes en el área para evitar la apertura de nuevos caminos, así como el daño a la vegetación que se encuentre fuera del área y la compactación innecesaria de suelo.

Después de la extracción se procederá a realizar el picado y acomodo de las ramas y puntas que no tienen manera de comercializarse; estos residuos se picaran y se dispersaran en áreas adyacentes (laterales) para acelerar el proceso de integración al suelo, en el caso que el terreno presente pendientes mayores al 10 % este material deberá ser acomodado en acordonamientos sensiblemente perpendiculares a la pendiente para disminuir los efectos erosivos ocasionados por los escurrimientos.

Desmante manual. Se realizará un corte manual con el empleo de hachas y machetes de aquellas especies de menor talla, este material se pondrá a la disposición de los pobladores de la región con el fin de que hagan uso del como leña

Previo a esta actividad se verificará de forma visual la presencia de sitios de anidación y madrigueras de fauna silvestre a efecto de reubicarlas bajo las técnicas y procedimientos más recomendados para su desplazamiento a sitios adyacentes y seguros.

Desmante mecánico. Después del desmante de las especies de menor talla, se procederá a remover la vegetación excedente mediante el uso de motosierras y de tractores de oruga, los residuos vegetales se apilarán al margen de las obras para posteriormente realizar el seccionamiento y acomodo definitivo.

Despalme.

Despalme. El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial que por sus características mecánicas no es adecuada para el desplante de las obras.

Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre

Antes de realizar cualquier actividad en la preparación del sitio, se contempla la aplicación de un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, de lento crecimiento y desplazamiento respectivamente enlistados o no en la NOM-059-SEMARANT-2010.

Ahuyentamiento de Fauna Local

Se deberá de ahuyentar a la fauna silvestre por medio de sonidos antes de realizar las actividades de desmonte así mismo realizar recorridos minuciosos por los sitios del proyecto a fin de detectar posibles áreas de anidación que sean factibles de rescate y posteriormente ubicarlas en lugares seguros. En caso de existir fauna de lento desplazamiento, también se tomará el tiempo pertinente para lograr su desplazamiento o en un momento dado se utilizará el equipo adecuado para su movilización según sea el caso.

Seccionamiento, acomodo y limpieza de residuos vegetales

Esta actividad consiste en seccionar, aprovechar y acomodar al margen de la obra la vegetación de mayor talla como las especies de pinos y encinos etc., ya sea con medios manuales (hachas y machetes) o con equipo de combustión interna (motosierras), se realizará el picado y dejarlas en contacto directo con el suelo, para su pronta integración.

Excavación y nivelación.

Después de que la vegetación ha sido retirada se procede a la nivelación o preparación del terreno las excavaciones serán realizadas de acuerdo a las líneas y pendientes mostradas en los planos, la superficie final quedara libre de cualquier material suelto terrenos u otros desechos.

Debido a las características del material ubicado en la zona de desplante podrán ser utilizados como rellenos o conformación de estructuras de bordo y protección para la misma presa, de esta manera los materiales producto de las excavaciones serán entregados directamente a las áreas asignadas como de relleno o conformación de bordo o bien se almacenará temporalmente hasta la etapa en que sean requeridos

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En el desarrollo y construcción de este proyecto no se realizarán obras ni actividades provisionales.

Tipo de infraestructura	Información específica
Construcción de caminos de acceso	No se requieren, Estos se encuentran ya contruidos. Sin embargo, como se afectará el camino principal con la ampliación del depósito, este se tendrá que construir de nuevo.
Almacenes o bodegas	No se construirán almacenes o bodegas ya que se utilizarán las existentes en la empresa.
Talleres	En la mina se cuenta con talleres propios por lo que no es necesaria la construcción de nuevos talleres y se hará uso de los talleres existentes, para el mantenimiento de equipo y maquinaria que se utilicen en la mencionada obra.
Campamentos, dormitorios, comedores	Se hará uso de la zona habitacional de la mina o bien se arrendará hospedaje en la localidad de Guanaceví, con el fin de no ocupar o construir este tipo de infraestructura y que el traslado del personal de operación se haga en forma diaria de sus lugares de origen.
Instalaciones sanitarias	Se contratarán letrinas portátiles durante el período que dure la ejecución

Tipo de infraestructura	Información específica
	del presente proyecto o en su caso se recomendará al personal enterrar los residuos fecales o bien utilizar los sanitarios de la mina.
Oficinas y patios de servicio.	No se requieren. Se usarán los existentes.
Sitios para la disposición de residuos.	Los residuos sólidos (basura) se destinarán al tiradero local de Guanaceví, Dgo. Y para los residuos peligrosos se contratará a empresas especializadas en el manejo y disposición de residuos peligrosos.
Abastecimiento y almacenamientos de combustibles	No son necesarios ya que el abasto de combustibles se hará desde la estación de servicio ubicada en la cabecera municipal de Guanaceví, Dgo.

II.2.4 Etapa de Construcción

Arrendamiento de equipo y maquinaria

En esta etapa de desarrollo del proyecto, consiste en concursar la obra antes referida y proceder a la contratación de tractores, equipos, camiones tipo volteo, etc., cuya relación quedo debidamente especificado en la siguiente Tabla relativa a la maquinaria y equipos para uso en la construcción del depósito superficial de jales filtrados.

Cuadro II-18. Equipo y maquinaria a utilizarse en las obras

Equipo y Maquinaria			
No. De unidades	Tipo de equipo	Capacidad	Uso energético
1	Tractor de oruga caterpillar D8		Diésel
1	Motoniveladora caterpillar 14H		Diésel
1	retroexcavadoras caterpillar 430		Diésel
1	Rodillo compactador caterpillar CS44		Diésel
1	cargadores frontales cartepillar 850		Diésel
5	Camión tipo volteo	14 metros cúbicos	Diésel
1	camino de servicio (marimba)	8 ton	Diésel
1	camiones cisterna (Pipa de agua)	20,000 litros	Diésel
2	camionetas ligeras (pick ups)	1/2 ton	Diésel y gasolina
1	compactadores tipo pisón manual		Gasolina

Diseño y Concepto de Crecimiento del Depósito de Jales

El Depósito de Jales secos de Guanaceví está conformado en sus etapas más recientes por jales filtrados (es decir, jales a los que se les ha removido por un proceso de filtración con membranas sintéticas la mayor parte de la humedad), que se comportan mecánica y constructivamente como terracerías de material semi-seco. Estos jales secos sobreyacen a jales en pulpa a los que continuamente se les remueve agua de poro, mediante pozos de extracción, para recuperar plata en solución y para mejorar las condiciones de cimentación del Depósito.

El diseño de la expansión conceptual (desde la elevación ~2 090 hasta la elev. 2 118 msnm) del Depósito de jales secos contempla la ampliación de la huella del depósito existente hacia el oeste y aguas-arriba del camino de acceso actualmente en operación. La expansión requerirá la construcción de un nuevo camino de acceso para continuar el tránsito de vehículos tanto de la mina como del transporte local desde Guanaceví al caserío de Platerillos y eventualmente a la mina. El camino contará con obras de manejo de agua como cunetas, alcantarillas y contracunetas para poder captar el agua de no-contacto y desviarla de la huella del Depósito, mitigando así el volumen de agua de contacto que se genere sobre la TSF.

Una vez construido el camino y sus obras de manejo de agua, se desbrozará, despalmará, renivelará y, donde sea aplicable, se compactará el terreno de cimentación ubicado entre el nuevo camino y el Depósito de jales existente para permitir la instalación de una geomembrana. El propósito de esta geomembrana será evitar el contacto directo de los jales (que son producto de lixiviado con cianuro) con el terreno de cimentación para prevenir impactar el suelo y subsuelo del sitio con los residuos mineros. La geomembrana nueva se unirá a la geomembrana existente para asegurar la continuidad del revestimiento impermeable en todo el vaso donde se ubica el Depósito de Jales.

Después de instalada la geomembrana, los jales secos se continuarán apilando siguiendo una pendiente general máxima de 3H:1V y una pendiente local entre banquetas de 2H:1V. La superficie del depósito mantendrá una pendiente positiva en sus diferentes etapas progresivas de crecimiento y dirigirá el drenaje superficial hacia la pileta de agua de contacto para ser utilizada en la planta de procesamiento.

Criterios de Diseño del Depósito de Jales

La siguiente tabla presenta las bases de diseño geométricas empleadas para definir el crecimiento conceptual del depósito de jales "Nueva/Vieja"; los criterios empleados referentes a la estabilidad del depósito se han presentado en la sección Criterios de Falla.

Criterios Geométricos del TSF		
Criterio	Unidad	Magnitud
Tasa de producción	tdp	1 000
Densidad de los jales filtrados	kN/m ³	18.5
Pendiente global	H:V	3:1
Pendiente local de los crecimientos	H:V	2:1
Altura de crecimiento	m	28
Elevación actual de la cresta del TSF (2018)	msnm	~2 090
Elevación proyectada de la cresta del TSF	msnm	~2 118
Bordo libre mínimo (NOM-141)	m	N/A
Precipitación Máxima Probable (PMP)	mm	280.4
Precipitación Máxima en 24 hr para el diseño de estructuras de control de agua (Tr=50 años)	mm	87.0
Volumen Adicional Máximo de Almacenamiento (Elev. 2 118 msnm)	Mm ³	1.57
Almacenamiento Adicional Estimado de Jales*	Mt	2.91

tdp: Toneladas métricas por día, H:V; Horizontal: Vertical, msnm: metros sobre el nivel del mar, Mm³: Millones de metros cúbicos, Mt: Millones de toneladas métricas.

Criterios Geométricos del Camino

Criterio	Unidad	Magnitud
Longitud	m	950
Ancho de calzada	m	8.0
Bombeo	%	2
Pendiente máxima longitudinal	%	12
Talud en corte	H:V	0.7:1
Talud en relleno	H:V	2:1
Rmín (Curvas horizontales)	m	20
k (Curvas verticales)	- - -	19.54 y 17.33

Camino de Acceso principal

Con la finalidad de continuar dando un acceso vehicular adecuado a la unidad y atendiendo a la necesidad de movilidad, tanto de transporte local como de carga ajenos a la mina, se requirió generar un alineamiento de camino en terracería el cual estuviera acorde con la geometría propuesta del crecimiento conceptual

En la siguiente Figura se presenta una sección transversal del tipo del camino propuesto, el cual cuenta con un ancho de calzada de 8.0 m, un bombeo negativo del 2%, taludes en corte 0.7:1 y en relleno 2:1. En aproximadamente 580 m del camino (~sección 0+370 a 0+950), el camino se ligará la geomembrana al relleno colocado para conformar la sección del camino. A lo largo del desarrollo del desarrollo del alineamiento, se cuenta con curvas horizontales que presentan un radio mínimo de 20 m y curvas verticales con un factor k de 19.54 y 17.33, las cuales están acordes a los requerimientos técnicos definidos en el Manual de Proyecto Geométrico de la SCT (SCT, 2016).

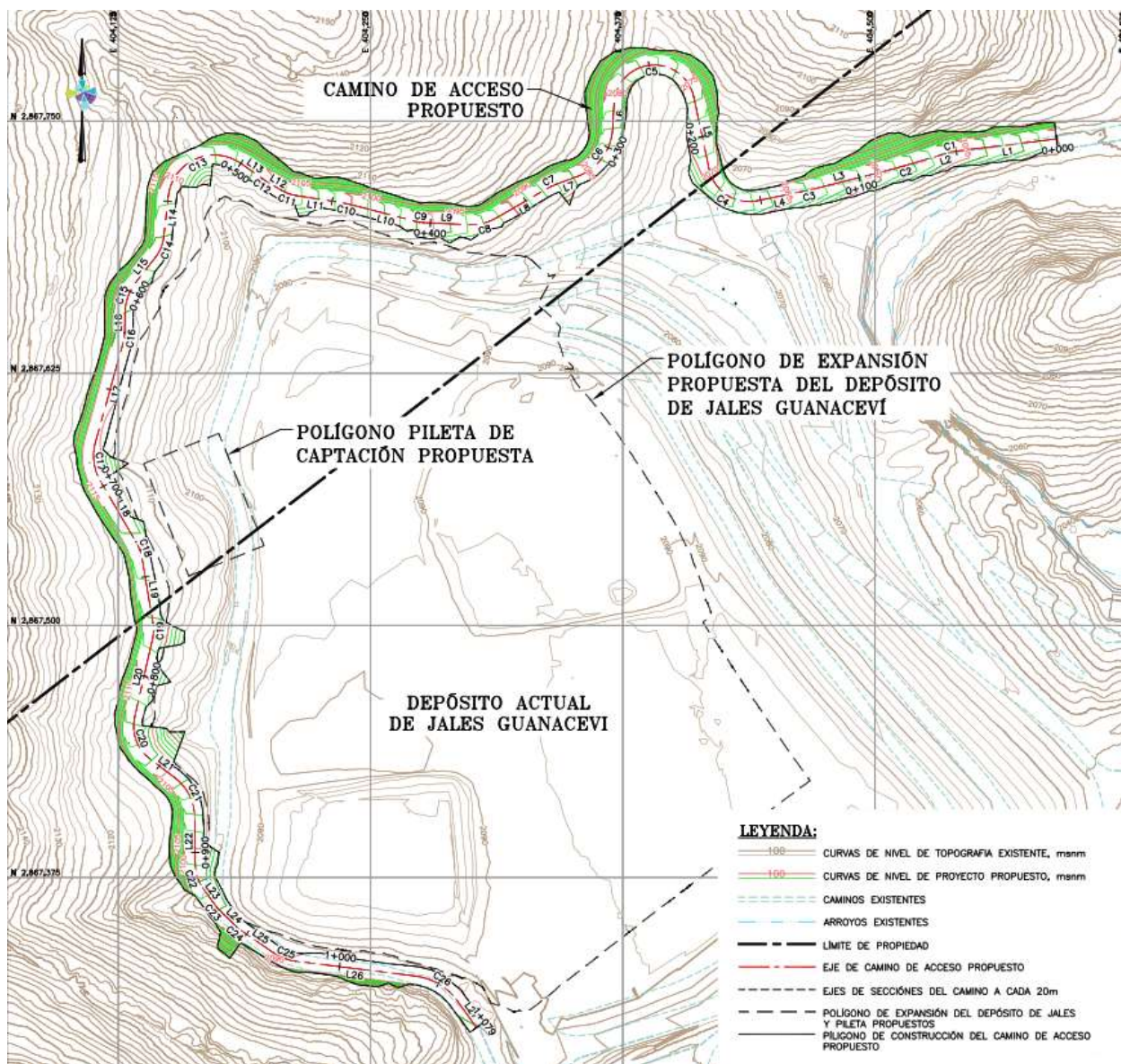


Figura II-5. Ubicación general del camino propuesto



Figura II-6. Sección tipo del camino propuesto

La solución vial presentada consta de las estructuras requeridas para obtener un estado de servicio adecuado bajo condiciones de uso normal y la cual requerirá de las actividades típicas de mantenimiento especialmente bajo condiciones climáticas adversas. Como propuesta para controlar y hacer un adecuado manejo del agua de no-contacto que escurra hacia el camino en la siguiente Figura, se presenta la sección transversal de la propuesta de una cuneta con revestimiento de concreto.

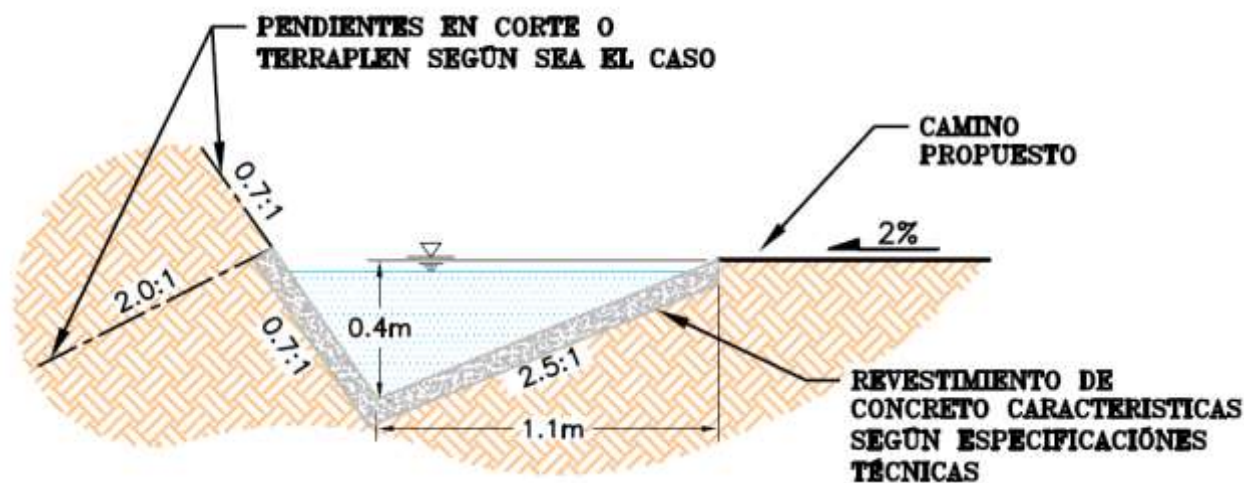


Figura II-7. Sección tipo de la estructura de manejo de escurrimientos del camino

Geometría Del Crecimiento Conceptual

El concepto de expansión propuesto para el depósito de jales "Nueva/Vieja" de la unidad minera Guanaceví, consiste en términos generales de tres actividades principales

- Crecimiento en capacidad de la TSF,
- Modificación de camino de acceso,
- Reubicación de pileta de captación de agua de contacto,

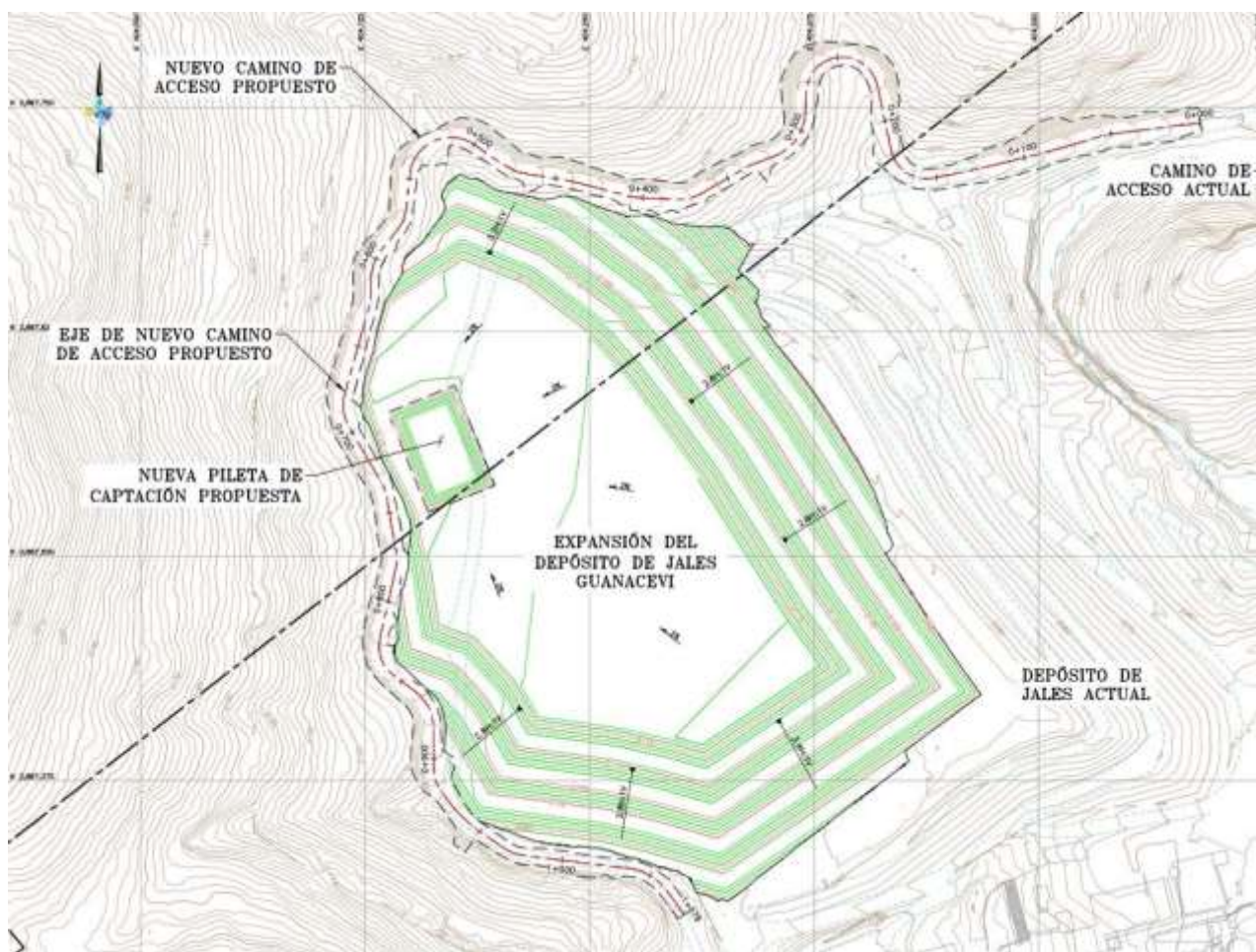


Figura II-8. Proyecto de expansión de la TSF de la unidad minera Guanacevi.

Crecimiento en Capacidad de Almacenamiento de Jales Filtrados

Los criterios de diseño y análisis de estabilidad, se generó una propuesta de crecimiento conceptual del depósito de jales, el cual en términos generales permitiría incrementar sustancialmente la capacidad máxima del depósito en aproximadamente ~8 años de vida útil, es decir, un aumento de 1 572 000 m³ con base a una producción diaria de 540 m³ de jales filtrados.

La siguiente Figura presenta la ubicación de la sección representativa empleada para proporcionar una descripción gráfica de los detalles más relevantes de la propuesta de expansión de la TSF.

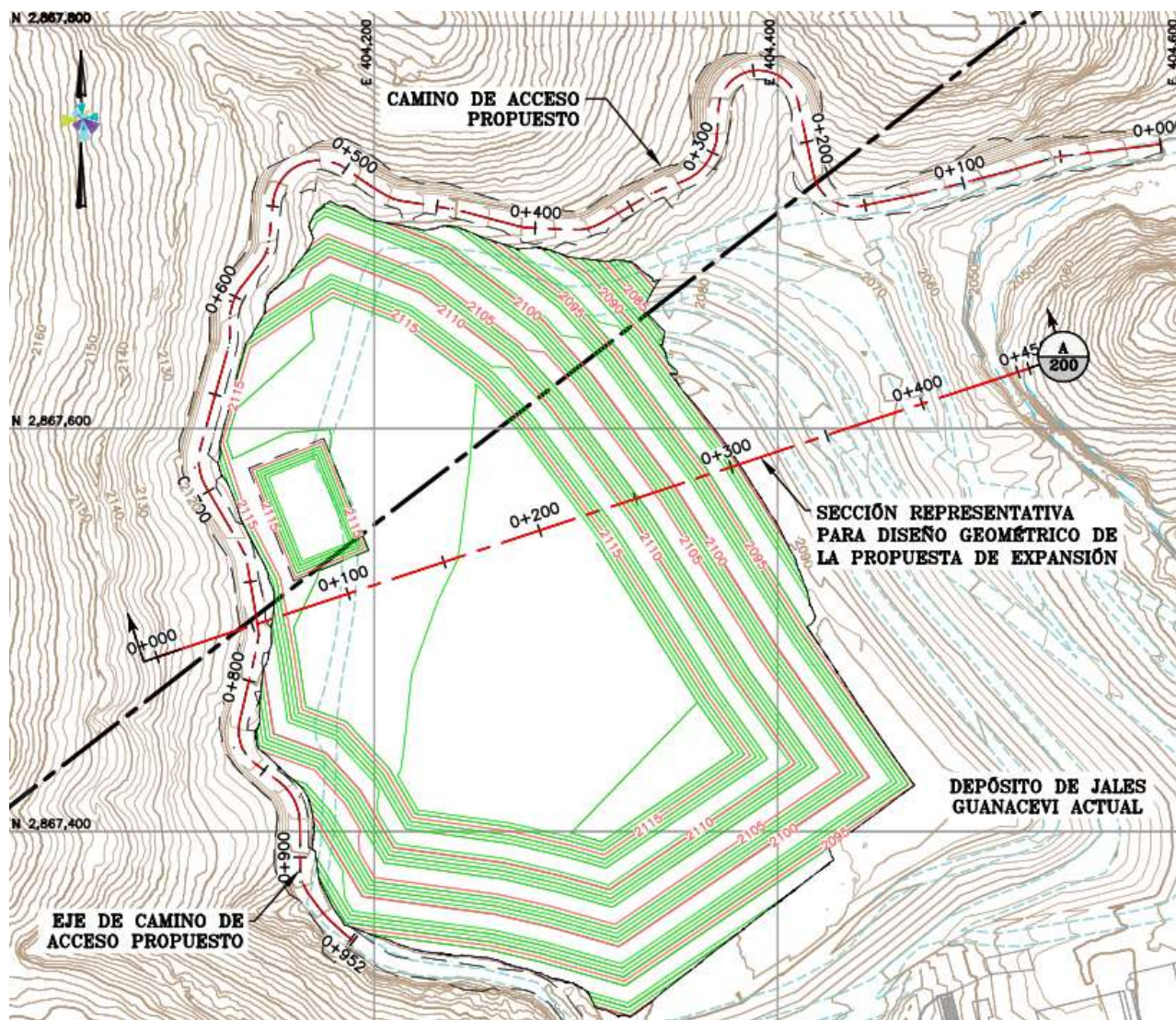


Figura II-9. Ubicación de sección transversal representativa orientada a definir los criterios geométricos de diseño

En la siguiente Figura es posible observar la representación esquemática de los diversos elementos propuestos en la presente propuesta de crecimiento, los detalles geométricos de banquetas y taludes, pueden ser consultados en los planos de diseño que acompañan a este reporte.

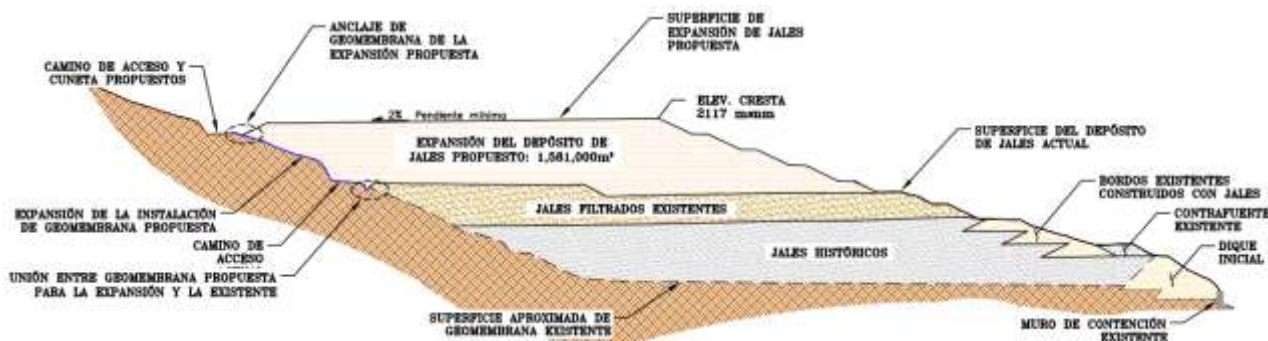


Figura II-10. Sección transversal esquemática de los elementos geométricos propuestos en la expansión de la TSF.

Como parte de las actividades constructivas requeridas en el crecimiento conceptual propuesto, es necesario instalar una extensión del sistema de revestimiento impermeable existente (geomembrana). Este sistema de revestimiento tiene como función impedir el contacto directo de los jales (producto de lixiviado con cianuración) con el terreno natural y prevenir o contener la posible filtración de solución de cianuro de los jales. La configuración general del sistema de revestimiento impermeable en planta se observa en la siguiente Figura. Tal extensión involucra aproximadamente 21 850 m² de geomembrana (60 mil HDPE texturizada).

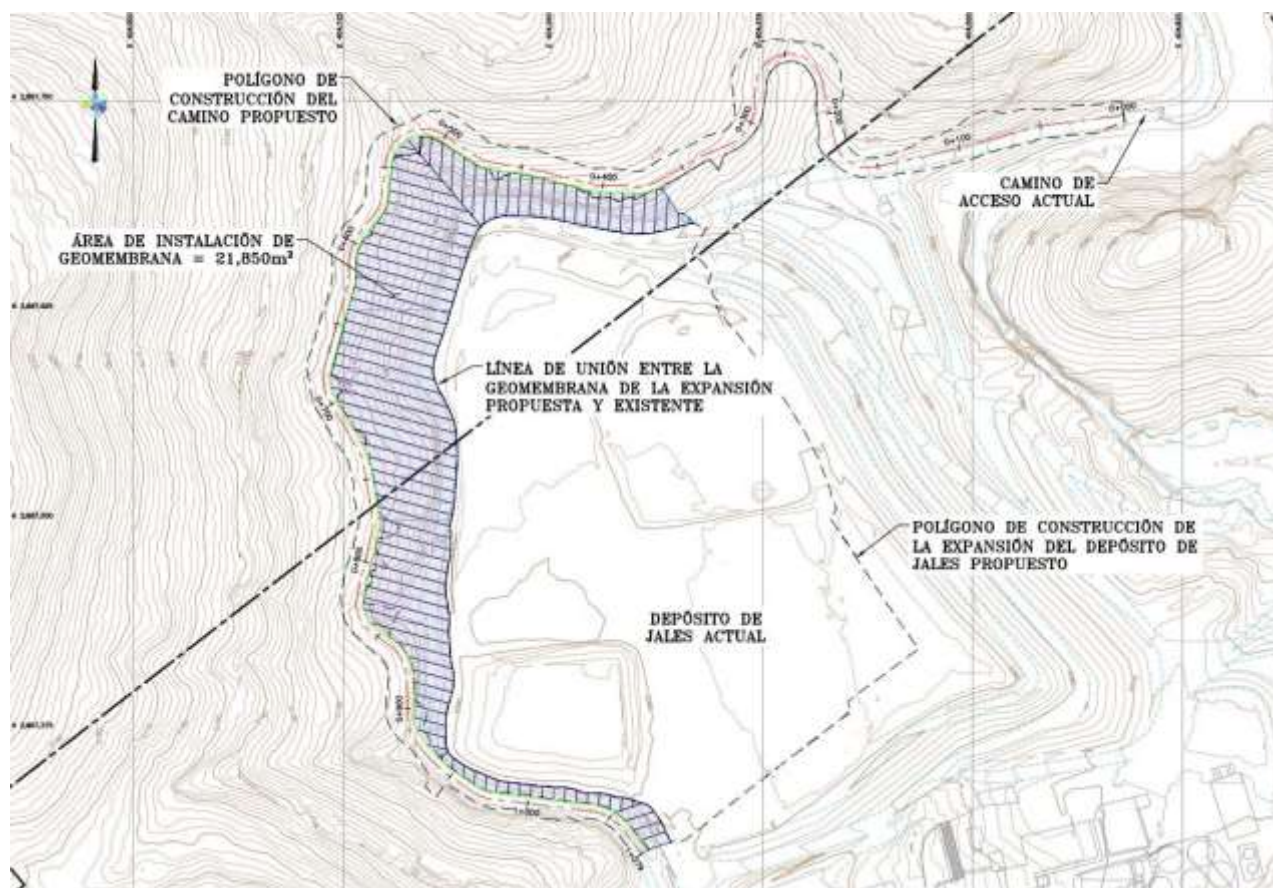


Figura II-11. Extensión del sistema de revestimiento impermeable o geomembrana.

Ubicación de Nueva Pileta de Captación

Debido a que la geometría propuesta del crecimiento de la TSF ocupará el volumen de la actual pileta de captación de agua de contacto, se ha diseñado una nueva poza o pileta de captación la cual cumple con los requerimientos mínimos de capacidad de almacenamiento de acuerdo a la información hidráulica/hidrológica existente. En términos generales, la pileta tendrá dimensiones en planta de 60 x 40 m con una profundidad de 5.0 m, taludes 1.5:1 (H:V) y contará con un sistema impermeable compuesto de geomembrana.

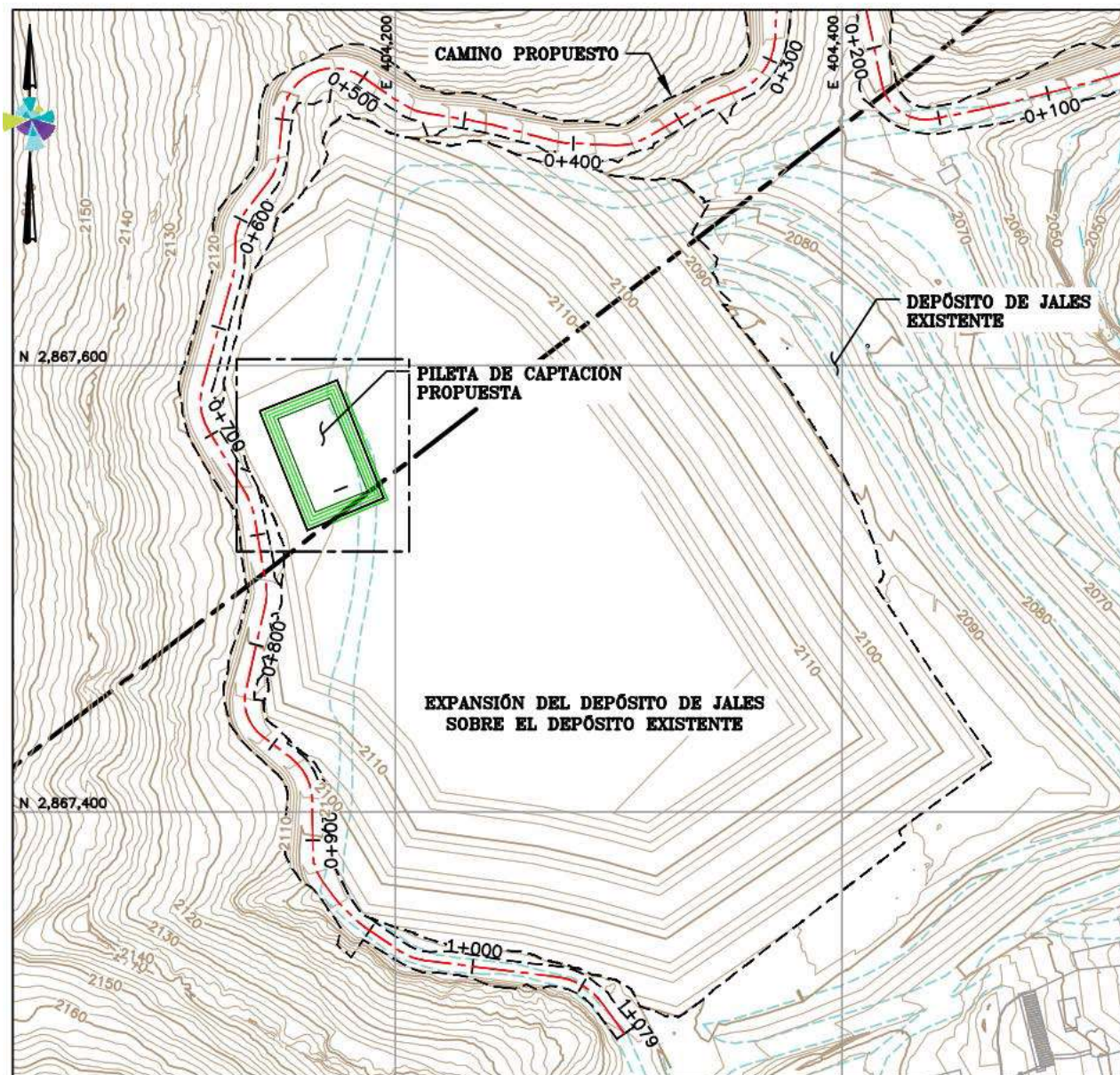


Figura II-12. Ubicación de la poza/pileta de captación de agua de contacto.

La siguiente Figura presenta una sección transversal donde se observan detalles generales de la pileta y su ubicación tanto respecto al terreno natural existente como del camino propuesto. El volumen máximo de almacenamiento considerando un bordo libre mínimo de 2.0 m es de 2 700 m³.

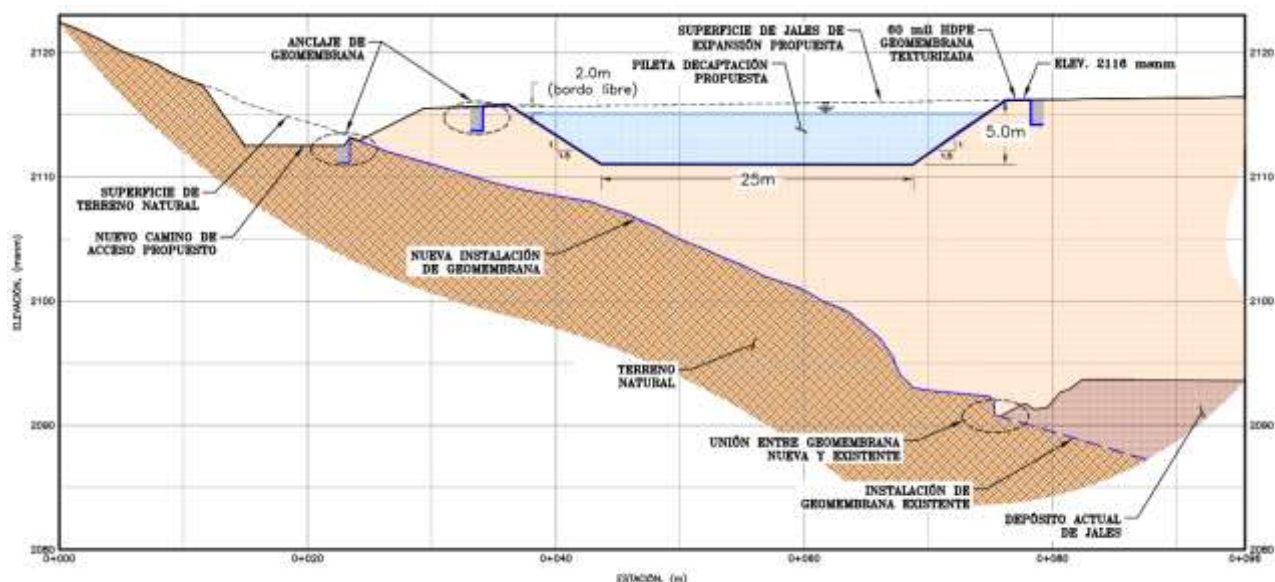


Figura II-13. Sección transversal de la pileta de captación

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Para la etapa de operación no se requiere del desarrollo de obras adicionales o asociadas sino únicamente las descritas en el párrafo anterior.

Después de instalada la geomembrana, los jales secos se continuarán apilando siguiendo una pendiente general máxima de 3H:1V y una pendiente local entre banquetas de 2H:1V. La superficie del depósito mantendrá una pendiente positiva en sus diferentes etapas progresivas de crecimiento y dirigirá el drenaje superficial hacia la pileta de agua de contacto para ser utilizada en la planta de procesamiento.

Capacidad de Almacenamiento del Crecimiento Conceptual

Se ha generado una curva de llenado (capacidad vs elevación) asociada al proyecto de expansión conceptual de la TSF "Nueva/Vieja" con base en la configuración geométrica propuesta, en la topografía existente recibida por EDR así como a una tasa de producción promedio de 1 000 toneladas métricas por día (tpd)

En función a un peso volumétrico promedio 18.5 kN/m^3 de los jales filtrados, Wood estima que la TSF tendría una capacidad de almacenamiento de 2.9 millones de toneladas métricas (~ 1.57 millones de metros cúbicos), lo cual representa una vida útil de aproximadamente 8.1 años (de 2018 a 2026).

Si la tasa de producción se mantiene constante durante los años venideros, la curva servirá como una buena referencia para programar los trabajos asociados al buen funcionamiento del depósito.

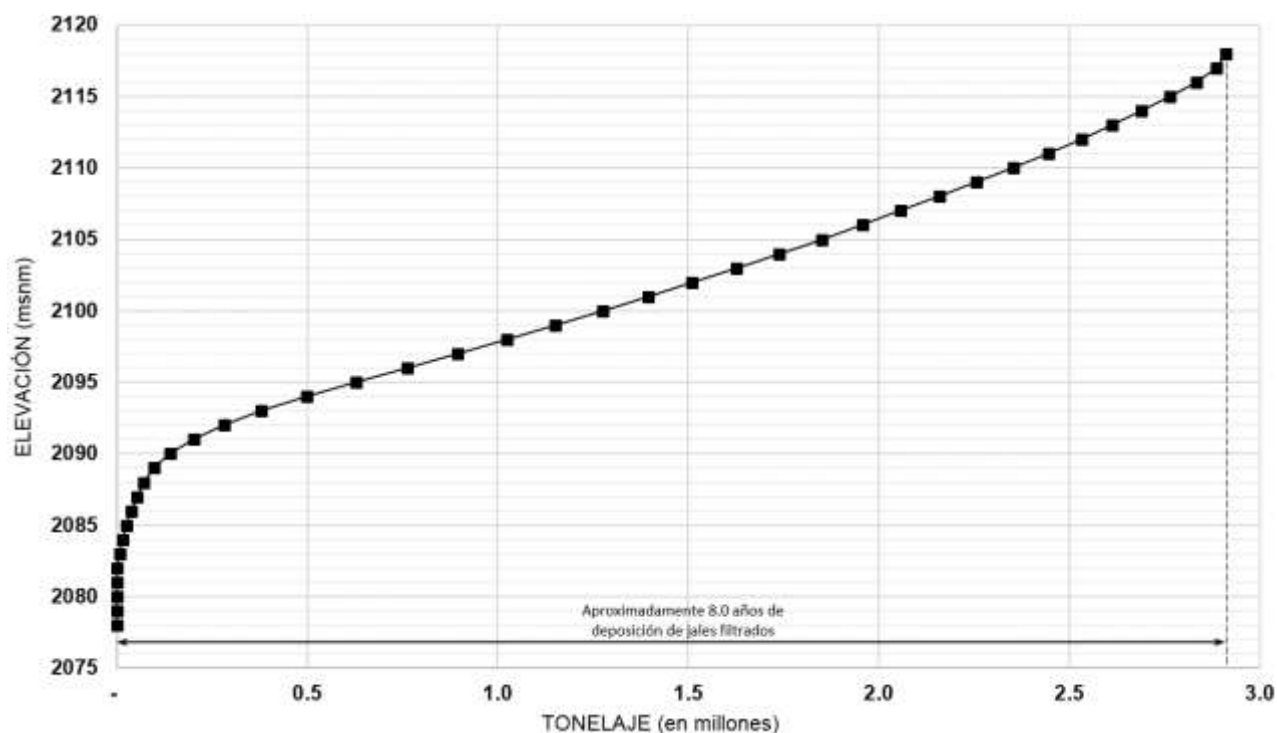


Figura II-14. Curva de llenado del proyecto de expansión conceptual de la TSF "Nueva/Vieja".

Monitoreo

La instrumentación geotécnica actual del Depósito de Jales de Guanaceví consta de 7 piezómetros de tipo Casagrande (standpipe), 8 piezómetros de cuerda vibrante, 13 mojoneras y 1 inclinómetro. Recientemente se han instalado también 37 caudalímetros o flujómetros, en algunos de los 158 pozos de extracción de agua de poro, para monitorear la extracción en diferentes puntos del Depósito de Jales. La instrumentación es monitoreada por el personal de Guanaceví regularmente y es interpretada y reportada por Wood bi-mensualmente. La instrumentación actualmente instalada se muestra gráficamente en la siguiente figura. Esta instrumentación deberá seguir siendo monitoreada, con la frecuencia que indique el ingeniero diseñador, a medida que el depósito se expanda y gane elevación para continuar vigilando el incremento en las presiones de poro (a través de los piezómetros de cuerda vibrante y de tubo abierto) y las deformaciones (a través de las mojoneras y el inclinómetro). Dependiendo del desempeño del depósito, es probable que sea necesario instalar instrumentación adicional. Sin embargo, de entrada, se considera que la instrumentación ya instalada es suficiente para el inicio de la expansión y para vigilar el desempeño adecuado de la expansión del Depósito de Jales secos

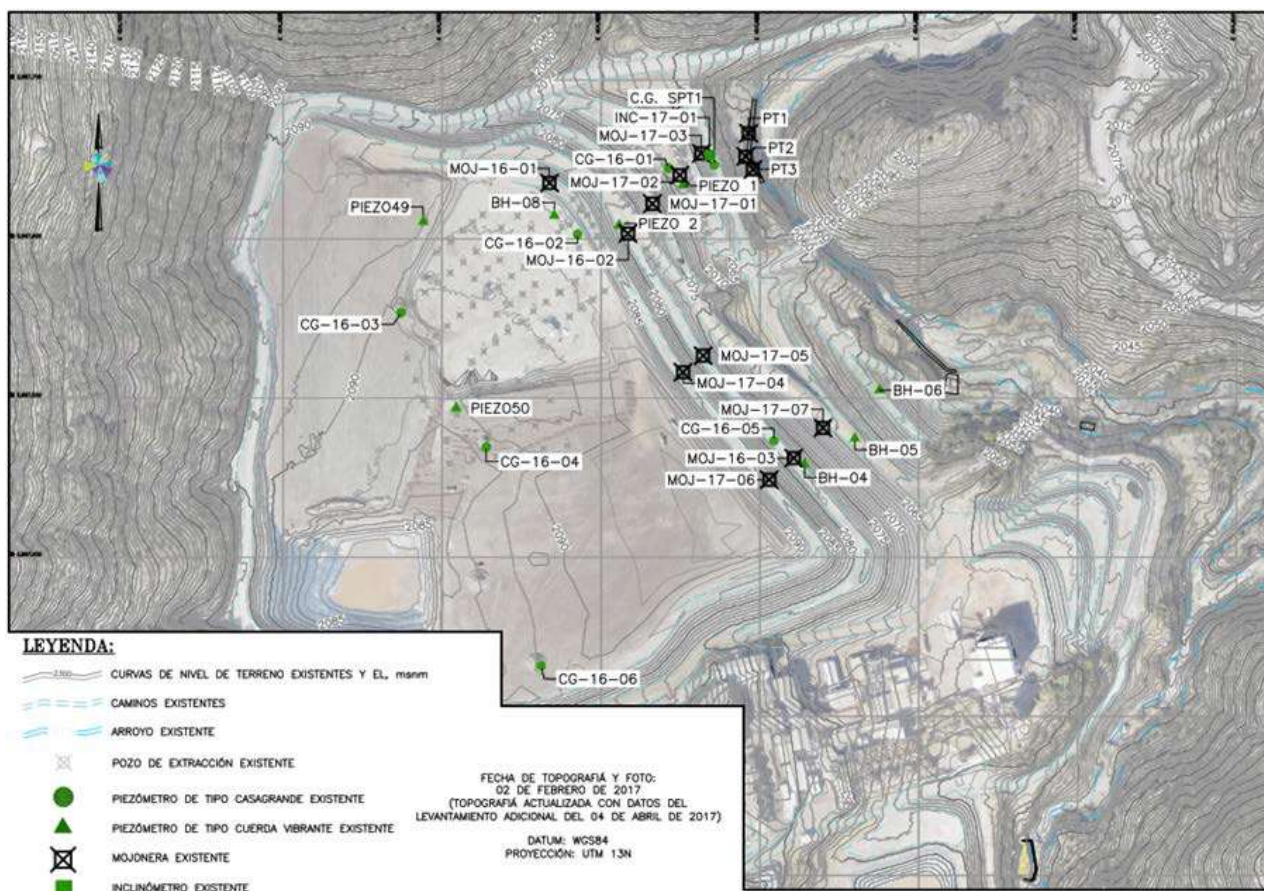


Figura II-15. Ubicación de la instrumentación del Depósito de Jales de la mina Guanacevi.

Operación del camino de acceso principal a la unidad minera

Después de la construcción del CAMINO PRINCIPAL DE ACCESO A LA UNIDAD MINERA GUANACEVI se permitirá el acceso nuevamente a las actividades cotidianas tanto de la empresa como de personas que lo utilizarán para movimiento de sus productos agropecuarios que se producen en esta región resultado de las actividades productivas y el movimiento de madera en rollo y aserrada que es otra de las actividades rentables, sin excluir el movimiento de rocas mineralizadas hacia la planta de beneficio y transporte de concentrado hacia el exterior. Para esto se requiere que el camino se mantenga en buenas condiciones de uso, objetivo que se pretende cumplir con los recorridos de verificación del camino con mayor atención en la época de lluvias y mantener una limpieza constante de cunetas para evitar que el agua circule sobre el mismo camino.

Para el revestimiento del camino se utilizará el tepetate que se obtenga de la misma mina con el fin de no tomar bancos de préstamo y tener material para el mantenimiento con el fin de conservarlo en buenas condiciones de uso para que permita el acceso al personal operativo y administrativo hacia las diferentes áreas que lo requieran.

Mantenimiento: preventivo y correctivo de equipos

El mantenimiento de la maquinaria y equipo se sustentará en la implantación de un sistema que contemplará: el número de horas de trabajo, las inspecciones rutinarias a la maquinaria y equipo, las fallas frecuentes, la tecnología de refacciones de reemplazo, etc.

Con el análisis de esta información se programarán los servicios de mantenimiento preventivo y

el reemplazo de partes de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes, el sistema contemplará las siguientes partes.

Descripción general del mantenimiento.

El mantenimiento del equipo móvil diésel se divide en tres partidas:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Predictivo

En todos los casos serán llevados en los talleres de mantenimiento correspondientes.

El mantenimiento preventivo consiste en ejecutar los procedimientos definidos por los proveedores de los equipos para mantener a los equipos en condiciones óptimas tanto mecánicas como de seguridad. Cada mantenimiento tiene definida su frecuencia y los principales son:

Engrase del equipo (prácticamente todo el equipo está equipado con equipos automático de engrase). Dependiendo del punto a engrasar se define la frecuencia. Esta frecuencia está plasmada en los procedimientos que proporciona el fabricante para cada aplicación.

Cambios de aceite de motor. Estos cambios de aceite y filtros de motores diésel los tenemos predefinidos a las 250 horas de operación. Consiste en tomar una muestra del aceite antes de vaciarse, vaciar el aceite usado y cambiar el o los filtros del aceite y llenar el depósito del aceite de motor.

Cambio de filtro de aspiración: los cambios o limpieza de los filtros de aspiración del motor (filtros de aire) se hará en base las condiciones de polvo del lugar de trabajo. Se desmonta el filtro primario y se sopletea o se limpia con otro proceso para eliminar el polvo y las obstrucciones en el filtro.

Cambio de aceites de transmisión y ejes. Estos cambios son menos frecuentes, entre 500 y 1000 horas de servicio dependiendo de la máquina. El proceso es similar al cambio de aceite de motor, sacar muestra, quitar y reponer filtros, rellenar los depósitos.

Cambios de aceite hidráulico: Estos cambios se hacen con menor frecuencia que el resto de los aceites, procede un filtrado de los aceites a un plazo de 1500 o 2000 horas para incrementar la vida del aceite y disminuir los aceites a confinar. El procedimiento básico es el mismo que en los dos casos anteriores.

Lavado: El lavado de los equipos es parte importante para conservar su vida, además nos permite revisar los equipos a fondo y prevenir problemas posteriores como fracturas, partes rotas, desgastes, etc.

El mantenimiento correctivo es el mantenimiento que se dedica a corregir fallas no contempladas, piezas rotas, desgastadas, golpeadas, etc. que no están dentro de los preventivos descritos.

El mantenimiento predictivo es el análisis continuo de las condiciones de los equipos para predecir posibles fallas y programar su reparación antes de una falla catastrófica. Además, permite en muchos casos, tener las refacciones necesarias en el lugar antes de ser requeridos por el equipo. Las herramientas del mantenimiento preventivo son las inspecciones y la revisión de los resultados y tendencias de los análisis de aceite (durante los mantenimientos preventivos).

Además de inspecciones minuciosas con ultrasonido y otros equipos de análisis de estructuras, son importantes fuentes de información las revisiones cuando se hacen los lavados de los equipos y las revisiones diarias que ejecuta el operador.

Aplicación de medidas ambientales

Conjuntamente se implementarán las medidas (establecidas en el Capítulo VI y en el PVA) de atenuación y compensación de daños ambientales que se originarán con el inicio y operación de la presente actividad y emitir los informes periódicos y el correspondiente de fin de obra.

Reforestación de restauración y/o compensación

En esta etapa se tiene contemplado realizar actividades de reforestación a manera de compensar la superficie que se pretende impactar, contemplando esta actividad en una superficie de 6.0 hectáreas, restaurando la cobertura del suelo con vegetación nativa principalmente de especies de *Pinus cembroides* lo anterior como medida de restauración y/o compensación por el daño causado a la vegetación y suelo por la implementación del proyecto, cuya ubicación física está definida en las siguientes coordenadas en Datum WGS 84.

Cuadro II-17. Coordenadas de ubicación de las áreas propuestas a reforestar en Proyección UTM, Datum WGS84, zona 13N.

Reforestación	Vértices	UTM X	UTM Y	Superficie (Ha)
Polígono 1	1	404213.75	2867134.31	3.57
	2	404234.77	2867198.02	
	3	404326.72	2867190.69	
	4	404307.88	2867124.07	
	5	404290.29	2867094.54	
	6	404252.16	2867055.22	
	7	404222.14	2867031.43	
	8	404209.04	2867016.66	
	9	404186.35	2867007.80	
	10	404166.12	2867008.56	
	11	404133.95	2867010.36	
	12	404109.52	2867018.60	
	13	404092.46	2867022.26	
	14	404052.46	2867032.13	
	15	404036.69	2867046.66	
	16	404012.44	2867078.55	
	17	403988.41	2867129.11	
	18	403991.03	2867188.07	
	19	404108.82	2867132.26	
	20	404107.55	2867109.16	
	21	404151.93	2867103.25	
	22	404179.95	2867107.35	
	23	404213.75	2867134.31	
Polígono 2	1	403612.35	2867466.82	2.43
	2	403578.89	2867546.13	
	3	403639.72	2867568.01	
	4	403685.36	2867485.38	
	5	403711.74	2867461.69	
	6	403791.21	2867424.50	
	7	403812.53	2867388.22	

Reforestación	Vértices	UTM X	UTM Y	Superficie (Ha)
	8	403842.63	2867388.89	
	9	403894.16	2867343.79	
	10	403909.94	2867306.79	
	11	403885.73	2867293.03	
	12	403860.93	2867335.84	
	13	403820.18	2867345.61	
	14	403847.91	2867297.99	
	15	403779.21	2867294.23	
	16	403761.59	2867327.07	
	17	403789.07	2867343.79	
	18	403764.80	2867376.47	
	19	403673.78	2867418.82	
	20	403612.35	2867466.82	
Total				6.00

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

En las distintas etapas de desarrollo del proyecto no se requiere la construcción de obras asociadas, debido a que se hará uso de las instalaciones con que cuentan actualmente la empresa.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Se estima que el proyecto tendrá una vida útil de 8 años. Este periodo de tiempo puede estar sujeto a modificación de presentarse escenarios que alteren el estado de las variables de mayor sensibilidad, tanto internas como externas. Dentro de las primeras se puede destacar una variación en los costos de operación y las reservas de mineral, mientras en las variables externas un impacto significativo puede derivarse de la fluctuación en el precio internacional de los metales.

Los objetivos del plan de cierre de los depósitos de jales es el siguiente:

- Minimizar los impactos ambientales a largo plazo
- Definir una estrategia para un efectivo abandono de las instalaciones del depósito de residuos.
- Prevenir accidentes laborales o daños en propiedades privadas razonablemente previsibles

El plan de cierre direcciona un abandono seguro del depósito de jales para convertirlos en formaciones del terreno que se integren al entorno en el que se encuentran. El plan asimismo provee una configuración final y un plan de uso de suelo que proteja el medio ambiente local y sea consistente con el entorno regional. La meta del plan de cierre es generar un sitio que no requiera un mantenimiento activo a largo plazo

Objetivos a Corto Plazo

Los objetivos a corto plazo son establecidos para minimizar los impactos ambientales futuros y preparación para la etapa de cierre. El cierre progresivo va de la mano con las actividades de construcción y es la tarea que tiene que ser desarrollada continuamente para facilitar el cumplimiento de los objetivos a largo plazo que es el cierre completo y final de la operación

Suspensión Temporal de Actividades

Si las operaciones de la mina se suspenden temporalmente debido a circunstancias inesperadas, se trabajará para minimizar los efectos ambientales del Depósito de Jales. Esto exigirá un control y monitoreo de cualquier distribución del Depósito de Jales y la vigilancia y mantenimiento de las estructuras de manejo de agua para evitar descargas de agua de contacto en el arroyo Guanaceví.

Actividades a Largo Plazo

El objetivo a largo plazo es la rehabilitación del depósito, de tal manera que no requiera un mantenimiento excesivo o continuo, que el ecosistema requiera un nivel de control o supervisión mínimo, y que la Mina pueda cumplir con sus responsabilidades ambientales. Para alcanzar esto, una cierta supervisión a corto plazo será requerida después de la puesta en práctica de las medidas de remediación para asegurarse de que los objetivos de la recuperación o cierre sean alcanzados.

La configuración final proyectada del depósito cumplirá con los criterios de estabilidad y deformación a largo plazo de acuerdo con las cargas estáticas y sísmicas; con esto se logrará que no se requieran trabajos adicionales al cierre.

Durante la construcción, el material grueso de tepetate inerte será preferentemente utilizado para revestir las pendientes expuestas de los jales secos, lo que mitigará la erosión, el transporte de sólidos suspendidos en agua y la resuspensión de polvo de jales.

Las obras de manejo de agua superficial que no sean necesarias para el cierre seguro de las instalaciones se removerán y la superficie se renivelará para integrarse al entorno (cunetas o canales de manejo de agua de contacto durante la operación, piletas de reciclaje de agua, tuberías, etc. (Figura II-16).

El sistema de piletas continuará activo por algunos años para captar las aguas de contacto que puedan seguir escurriendo del Depósito de Jales. Sin embargo, al recuperar la superficie del depósito, al cubrirla con tepetate y suelo orgánico y al revegetarse, se planea que las infiltraciones en el depósito sean insignificantes. Una vez que los escurrimientos de estos sistemas se minimicen, las piletas se podrán rellenar y renivelar dejando solo un par de piletas para fines de sedimentación y eventual monitoreo antes de descargar escurrimientos al cauce natural. Si por medio del monitoreo se determina en el largo plazo que el agua es de calidad aceptable para la descarga, se removerá la pileta y se renivelará e integrarán los escurrimientos al cauce natural aguas abajo del depósito que finalmente conformará un lomerío que imite las formaciones y colinas naturales del entorno

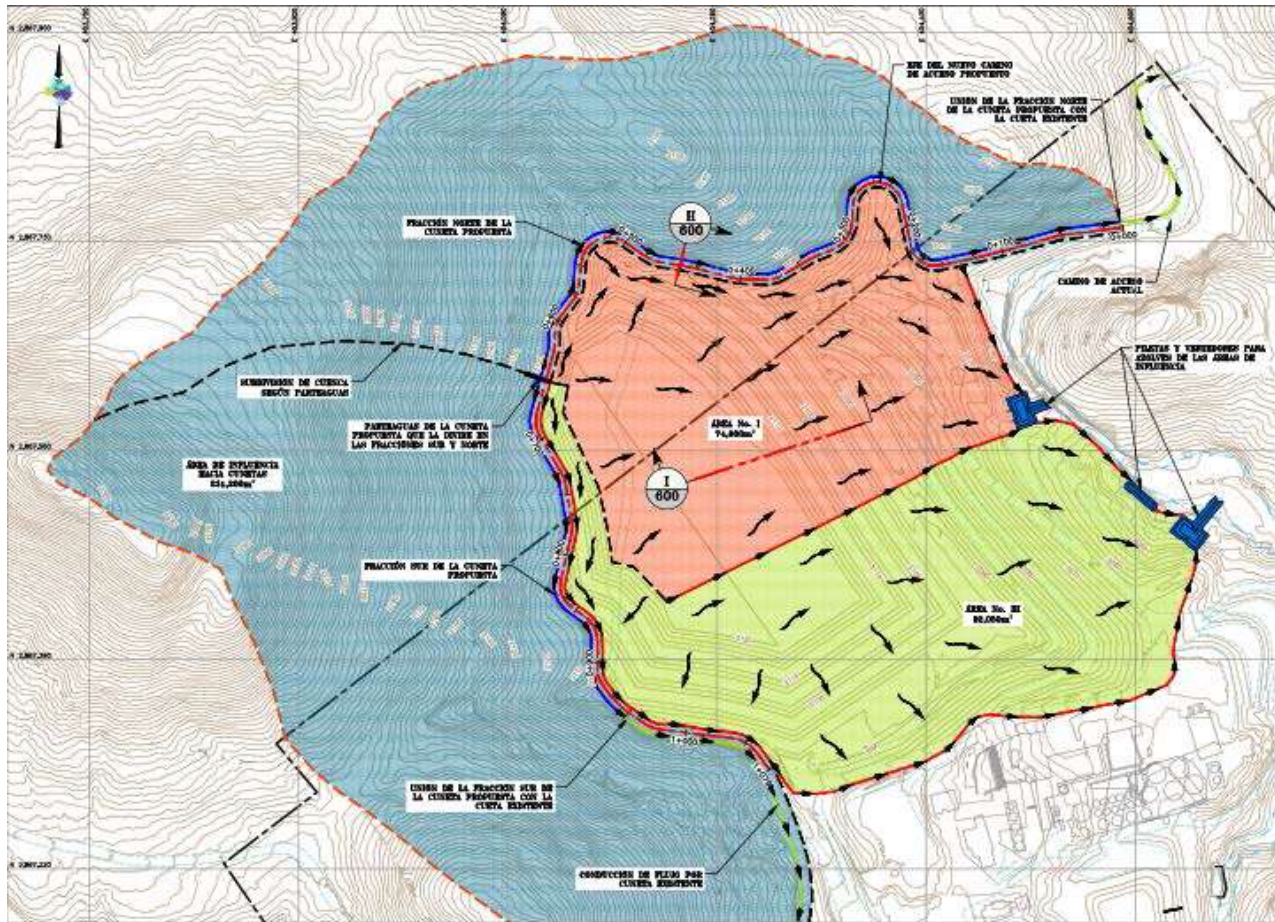


Figura II-16. Nivelación y manejo de agua superficial propuesto para la Expansión del Depósito de Jales.

Cercado y señalización.

Cuando concluya la vida útil de estas obras que se estima en 8 años (incluye esta etapa), se procederá cercar el área perimetral de las obras que requieran ser protegidas por seguridad pública y se colocaran los letreros necesarios para indicar las actividades y áreas de peligro, así como letreros indicativos de frentes de operación en el abandono.

Desmantelamiento y remoción

Se procederá a retirar todas las estructuras metálicas, concretos y demás materiales que dieron origen a las obras de apoyo, para ponerlas a disposición, que en su momento dictamine la autoridad competente para su destino final o bien su posible reciclamiento de aquellos materiales que sean favorecidos con este proceso.

Limpieza y restauración del suelo

Después del retiro de las estructuras metálicas y de concreto, se procederá a la limpieza del lugar, desmovilización y restauración del área de manera que se obtenga la mayor similitud a las condiciones ambientales, previa a la instalación de la obra.

Limpieza: Retiro de insumos y materiales sobrantes (estructuras metálicas restos de tubería, concretos, materiales de construcción, etc.), empleados en la ejecución del proyecto y traslado a su destino final.

Retiro de todos los restos, escombros y desperdicios generados en el área del proyecto,

almacenamiento de los mismos y traslado a los lugares destinados por la administración ambiental correspondiente.

Retiro de las señalizaciones y cercado temporales de precaución.

Nivelado de todo el terreno para restaurar la topografía circundante.

Restitución del terreno en base a las condiciones originales (zanjas, bacheos, zonas de riesgo, etc.).

Desmovilización: El personal técnico encargado de la obra de abandono del sitio deberá verificar las siguientes acciones:

Que no existan desechos de construcción y estructuras en el área.

Evaluación y determinación de áreas propicias para aplicar actividades de restauración del suelo, definir zonas de riesgo de erosión y desmoronamiento de taludes.

Que no se hayan generado conflictos de tipo social con los dueños o poseedores de terrenos o propiedades adyacentes al sitio de abandono.

Restauración: La instalación de la obra proyectada se desarrollará en una zona agrícola – pecuario - forestal que en la actualidad contiene vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino en el interior del sitio de interés, por lo que se realizarán después de la vida útil del proyecto solicitado las siguientes acciones:

Nivelación general del terreno por donde será instalada la mencionada obra manteniendo la pendiente natural del terreno.

Preparación del suelo y adición de fertilizantes químicos con el objetivo de realizar siembras directas de pasto y especies de cobertura nativas en caso de ser necesario.

Reforestación: Después de realizar las actividades de limpieza y desmovilización de materiales de construcción y estructuras metálicas, se realizarán las actividades de revegetación en las zonas que lo requieran, bajo las siguientes actividades:

Realizar actividades de preparación del suelo; Reacomodo del suelo fértil

Realizar la cobertura del suelo con la vegetación nativa principalmente de especies de bosque de pino, esto para devolver las condiciones originales del sitio y evitar la erosión del suelo.

Coordinar con las autoridades locales para la plantación de especies nativas.

Obras de drenaje y control de erosión. Durante las actividades de limpieza y desmovilización se deberá separar las primeras capas de suelo orgánico y subsuelo, para utilizarla en la reforestación.

Se deberán realizar trabajos mecánicos a fin de restablecer el nivel natural de compactación existente.

Todo el suelo del área intervenida será restituido de acuerdo a las condiciones preexistentes; en caso de existir suelos con cobertura, estos serán tratados con fertilizantes orgánicos en concentraciones adecuadas para obtener las condiciones iniciales de materia orgánica.

Ningún residuo o producto del dismantelamiento de estructuras y partes conexas, deberán ser depositados sobre los cuerpos de agua o suelos de la zona.

Una vez retirada la totalidad de los materiales de construcción y sus partes conexas será restituida de acuerdo a estudios técnicos y de conformidad con la autoridad ambiental competente

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

II.2.8.1 Etapa de preparación del sitio

Durante la etapa de preparación del sitio con las actividades de desmonte se generarán los siguientes residuos y emisiones:

Ruido. Generado por la utilización del equipo pesado y los vehículos usados en el proyecto para la movilidad de insumos y personal.

Emisiones a la atmósfera. Emisión de partículas derivadas de los movimientos del suelo a consecuencia del uso de maquinaria pesada, excavación, almacenamiento y carga.

Emisión de olores derivados de los gases de combustión de la maquinaria y vehículos.

Desechos de baños portátiles. Se contará con este servicio en sitios estratégicos dentro del proyecto, para esto se contratará el servicio con empresas especializadas con autorización vigente para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.

Residuos sólidos no peligrosos. Se contará con recipientes adecuados para su recolección en los frentes operativos con el objetivo de clasificarlos y disponerlos adecuadamente al tiradero municipal, previo acuerdo con las autoridades.

Residuos peligrosos. Para los residuos peligrosos como Estopas impregnadas de aceite y aceite lubricante gastado, así como filtros, estopas, guantes, etc., serán depositados en recipientes metálicos para su traslado hacia los centros de confinamiento controlados. El control será por medio de bitácoras llenadas por el encargado de las áreas, indicando la fecha de generación, cantidad, tipo de residuo, etc. El transporte y envío a reciclaje o disposición final será a través de empresas transportistas, debidamente autorizadas por la SEMARNAT y SCT.

II.2.8.2 Etapa de construcción

Ruido. Proveniente de los vehículos de acarreo de materiales de construcción y del personal.

Emisiones a la atmósfera. Polvo por la remoción del suelo y manejo de materiales de construcción y gases de los motores de combustión interna de los vehículos de acarreo de los materiales de construcción.

Desechos de baños portátiles. Se contará con este servicio en sitios estratégicos dentro del proyecto, para esto se contratará el servicio con empresas especializadas con autorización vigente para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.

Residuos sólidos no peligrosos. Se contará con recipientes adecuados para su recolección en los frentes de construcción con el objetivo de clasificarlos y disponerlos adecuadamente al tiradero municipal, previo acuerdo con las autoridades.

Residuos peligrosos. Para los residuos peligrosos como Estopas impregnadas de aceite y aceite lubricante gastado, así como filtros, estopas, guantes, etc., serán depositados en recipientes metálicos para su traslado hacia los centros de confinamiento controlados. El control será por medio de bitácoras llenadas por el encargado de las áreas, indicando la fecha de generación,

cantidad, tipo de residuo, etc. El transporte y envío a reciclaje o disposición final será a través de empresas transportistas, debidamente autorizadas por la SEMARNAT y SCT.

Residuos de manejo especial. Los residuos como papel, Bolsas, madera, plástico, entre otros provenientes del embalaje del material de construcción y metales de desperdicio de estructuras será separada y almacenada para su transporte posterior a reciclaje o disposición final.

II.2.8.3 Etapa de operación

Ruido. Proveniente de los vehículos de transporte de jales y del personal de supervisión y mantenimiento.

Emisiones a la atmosfera. Proveniente del uso de camiones en el transporte de los jales filtrados y vehículos en uso de la empresa.

Residuos sólidos no peligrosos. Se contará con recipientes adecuados para su recolección en los trabajos de mantenimiento, con el objetivo de clasificarlos y disponerlos adecuadamente al tiradero municipal, previo acuerdo con las autoridades.

Residuos peligrosos. No se generarán en la zona del proyecto, debido a que el mantenimiento de vehículos se realizará en los talleres existentes en la empresa o talleres autorizados.

Residuos de manejo especial. Como llantas, papel, cartón, madera, plásticos y chatarra, generadas durante esta etapa será separada y almacenada para su transporte posterior a reciclaje o destino final.

Los acumuladores de desecho se coleccionarán y dispondrán temporalmente en pisos de concreto y serán transportados a empresas de reconstrucción.

En el siguiente cuadro se presenta una estimación de la generación de los residuos peligrosos y no peligrosos, que se generaran durante el desarrollo de las obras propuestas:

Residuos Peligrosos										
Nombre Del Residuo	Etapas	Componentes Del Residuo	Proceso O Etapa En El Que Se Generará Y Fuente Generadora	Características CRETIB	Cantidad o Volumen Generado Por Mes	Tipo De Empaque	Sitio De Almacenamiento Temporal	Características Del Sistema De Transporte Al Sitio De Disposición Final	Sitio De Disposición Final	Estado Físico
Aceites Gastados Lubricantes	Preparación Construcción Operación	Hidrocarburos	Mantenimiento A Maquinaria Y Equipo	Toxico Inflamable	800 litros	Tambor Metálico	Almacén Temporal Residuos Peligrosos	Camión De Carga Empresa Externa Autorizada	Empresa Externa Autorizada	Líquido
Aceites Gastados Hidráulicos	Preparación Construcción Operación	Hidrocarburos	Mantenimiento A Maquinaria Y Equipo	Toxico Inflamable	500 litros	Tambor Metálico	Almacén Temporal Residuos Peligrosos	Camión De Carga Empresa Externa Autorizada	Empresa Externa Autorizada	Líquido
Sólidos De Mantenimiento Automotriz	Preparación Construcción Operación	Hidrocarburos	Mantenimiento A Maquinaria Y Equipo	Toxico	102 kg	Tambor Metálico	Almacén Temporal Residuos Peligrosos	Camión De Carga Empresa Externa Autorizada	Empresa Externa Autorizada	Sólido
Baterías De Desecho Plomo-Acido	Operación	Plomo, Ácido Sulfúrico	Mantenimiento A Maquinaria Y Equipo	Corrosivo Toxico	10 kg	A Granel	Almacén Temporal Residuos Peligrosos	Camión De Carga Empresa Externa Autorizada	Empresa Externa Autorizada	Sólido
Anticongelante Gastado	Preparación Construcción Operación	Hidrocarburos	Mantenimiento A Maquinaria Y Equipo	Toxico	100 litros	Tambor Metálico	Almacén Temporal Residuos Peligrosos	Camión De Carga Empresa Externa Autorizada	Empresa Externa Autorizada	Líquido
Pilas Alcalinas, Níquel Cadmio	Operación	Metales Pesados	Administración Y Sistemas Computacionales	Toxico	0.15 Kg	Cubetas De Plástico	Almacén Temporal Residuos Peligrosos	Camión De Carga Empresa Externa Autorizada	Empresa Externa Autorizada	Sólido
Lámparas Y Luminarias De Desecho	Operación	Mercurio	Iluminación En General	Toxico	1 kg	Caja De Cartón	Almacén Temporal Residuos Peligrosos	Camión De Carga Empresa Externa Autorizada	Empresa Externa Autorizada	Sólido

Residuos No Peligrosos								
Nombre Del Residuo	Etapas	Proceso En El Que Se Generará	Fuente Generadora	Cantidad O Volumen Generado Por Mes	Sitio De Almacenamiento Temporal	Características Del Sistema De Transporte Al Sitio De Disposición Final	Sitio De Disposición Final	Estado Físico
Llantas Usadas	Operación	Mantenimiento A Equipo Móvil	Camiones transporte jales y vehículos En General	300 km	Patio Almacén De Llantas	Camioneta/Pala Mecánica	Empresa Recicladora Externa	Solido
Papel	Preparación Construcción Operación	Administrativo	Oficinas, Campamento	30 kg	Contenedores Identificados	Camioneta	Relleno Sanitario Y/O Empresa Recicladora Externa	Solido
Cartón	Preparación Construcción Operación	Recepción De Materiales Administrativo	Almacén Oficinas, Campamento	50 kg	Contenedores Identificados	Camioneta	Relleno Sanitario Y/O Empresa Recicladora Externa	Solido
Envases De Plástico	Preparación Construcción Operación Abandono	Recepción De Materiales Alimentación A Trabajadores	Almacén Comedor/Habitaciones	15 kg	Contenedores Identificados	Camioneta	Relleno Sanitario Y/O Empresa Recicladora Externa	Solido
Envases De Aluminio	Preparación Construcción Operación Abandono	Consumo De Bebidas No Alcohólicas	Comedor/Habitaciones	5 kg	Contenedores Identificados	Camioneta	Empresa Recicladora Externa	Solido
Basura Orgánica	Preparación Construcción Operación Abandono	Alimentación A Trabajadores	Comedor	250 kg	Contenedores Identificados	Camioneta	Relleno Sanitario Y/O Áreas Verdes	Solido

En la etapa de preparación del sitio, se producirán emisiones a la atmósfera a consecuencia del uso del equipo y maquinaria, sin embargo, el proyecto se encuentra en un área rural con poca densidad de población, por lo que las emisiones generadas serán inapreciables, sin embargo en el cuadro siguiente se presenta una estimación de las emisiones:

Equipo	Tipo de combustible	Consumo Lt/Hr	NOx ppm	SOx ppm	Partícula ppm
Tractor de oruga caterpillar D8	Diésel	50	63	6	4
Motoniveladora caterpillar 14H	Diésel	17	22	2	1
retroexcavadoras caterpillar 430	Diésel	17	22	2	1
Rodillo compactador caterpillar CS44	Diésel	17	22	2	1
cargadores frontales Caterpillar 850	Diésel	25	32	3	2
Camión tipo volteo	Diésel	15	19	2	1
Camioneta Pick up	Gasolina	10	ND	ND	ND

Estos equipos también serán fuente de ruido, donde los niveles se percibirán mayormente en el sitio donde se encuentre operando y disminuirá en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora. Estimando a continuación los siguientes niveles de ruido (EPA, EEUU 1972):

Equipo	Nivel ruido pico dBA	15 m de la fuente	30 m de la fuente	60 m de la fuente	120 m de la fuente
Tractor de oruga caterpillar D8	107	87-102	81-96	75-90	69-84
Motoniveladora caterpillar 14H	107	87-102	81-96	75-90	69-84
retroexcavadoras caterpillar 430	104	73-86	67-80	61-74	55-68
Rodillo compactador caterpillar CS44	104	73-86	67-80	61-74	55-68
cargadores frontales Caterpillar 850	104	73-86	67-80	61-74	55-68
Camión tipo volteo	108	88	82	76	70
Camioneta Pick up	92	72	66	60	54

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

Los residuos peligrosos que se generen con el uso de la maquinaria y equipo quedaran depositados en los almacenes temporales de la empresa y en talleres contratados, para que estos realicen su disposición adecuada.

Para el control de las emisiones a la atmósfera no se cuenta con ningún tipo de tratamiento, debido a que estos serán por un período corto de acuerdo a la actividad proyectada. Aparte en la etapa de operación se tendrá la necesidad de aplicar riegos para disminuir la emisión de polvo y la emisión de gases contaminantes se disminuirá mediante la implementación del mantenimiento preventivo a equipos y vehículos de carga.

Los residuos peligrosos se contarán con centros de acopio en las principales áreas de generación de donde serán enviadas al almacén temporal de residuos peligrosos y después transportados por empresas autorizadas a su disposición final.

Los residuos sólidos serán acopiados adecuadamente dentro de cada una de las áreas, para su disposición al relleno sanitarios de la localidad de Guanaceví, Dgo., a centros de reciclaje o bien para generación de composta.

Los residuos orgánicos serán colectados en baños portátiles y manejados por compañías especializadas debidamente autorizadas por la autoridad competente.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Se corre el riesgo de que la retroexcavadora, tractor y demás equipos que se pretenden emplear por fallas mecánicas o humanas viertan el combustible o el aceite lubricante gastado hacia el suelo. En este caso se recolectará en ambos el suelo afectado con el fin de remitirlo a empresas autorizadas para su tratamiento y limpieza.

ÍNDICE

III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	1
III.1	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	1
III.2	Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED)	2
III.3	Plan Municipal de Desarrollo 2016-2019 (Municipio de Guanaceví, Dgo.).....	3
III.4	Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región	4
III.4.1	Ordenamiento Ecológico General del Territorio POEGT.....	4
III.4.2	Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango	8
III.4.3	Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	14
III.4.4	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y Región Hidrológica Prioritaria (RHP)	15
III.4.5	Monumentos o Vestigios Arqueológicos	20
III.4.6	Ordenamientos de Jurisdicción Federal y Estatal	20
III.5	Leyes y Reglamentos	20
III.5.1	Ley Minera.....	20
III.5.2	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.....	20
III.5.3	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento	24
III.5.4	Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento	28
III.5.5	Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento	29
III.5.6	Ley General de Cambio Climático	31
III.5.7	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	32
III.5.8	Ley Federal de Derechos	32
III.5.8.1	Normas Oficiales Mexicanas	33
III.6	Conclusiones	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro III-1. Unidad Ambiental Biofísica 91 Meseta Chihuahuense Sur.	4
Cuadro III-2. Estrategias de la UAB 91 y su vinculación con el proyecto.	5
Cuadro III-3. Vinculación del proyecto con el Lineamiento ecológico de la UGA 50.	11
Cuadro III-4. Vinculación del proyecto con los Criterios de regulación ecológica de la UGA 50.	11

Cuadro III-5. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.	21
Cuadro III-6. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA.	23
Cuadro III-7. Reglamento de la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su vinculación con el proyecto.	26
Cuadro III-8. Normas Oficiales Mexicanas.	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del proyecto dentro del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	5
Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto al Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.	10
Figura III-3. Ubicación del proyecto respecto a las ANP.	15
Figura III-4. Ubicación del proyecto respecto a las AICA.	16
Figura III-5. Ubicación del proyecto respecto a las RTP.	17
Figura III-6. Ubicación del proyecto respecto a las RHP.	18

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

En México el sistema jurídico está conformado por la Constitución, Leyes de corte Federal y Estatal y sus Reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de Normas Oficiales Mexicanas, definidas como regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que deben cumplir los bienes, servicios o instrumentos de medición que se comercializan en el país, de acuerdo con sus campos de acción. Su objetivo es adoptar estándares de calidad nacional.

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

En este mismo sentido y de acuerdo a los preceptos establecidos en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) y su Reglamento en materia ambiental, en los artículos 35 y 13 respectivamente hace mención que cualquier obra o proyecto de competencia federal debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales e instrumentos de planeación urbana y ordenamiento, como son programas de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas protegidas y las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Para el desarrollo del presente capítulo, se hará una descripción sobre la relación y contexto que guarda el Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de jales Filtrados Guanaceví", donde se pretende la construcción y operación de un depósito de jales filtrados y un camino de acceso principal a la unidad miera, con pretendida ubicación en el Municipio de Guanaceví, Estado de Durango, con respecto los ordenamientos que le aplican en materia ambiental y con la regulación del uso del suelo.

El objetivo será definir qué vinculaciones tiene este Proyecto respecto del marco normativo ambiental y de uso del suelo vigentes que en su caso le apliquen, a fin de dar cumplimiento a dichos ordenamientos y garantizar que las obras que lleguen a realizarse por causas del proyecto, sean afines al cuidado y protección del ambiente.

III.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución. Así, el Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con

Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el cual marca en el capítulo IV. México Próspero en el IV.1. Diagnóstico: existe la oportunidad para que seamos más productivos ya que la minería es uno de los sectores más dinámicos de la economía mexicana, esto se refleja en que la inversión en el sector registró un máximo histórico de 25,245 millones de dólares (mdd) durante el periodo 2007-2012. Se alcanzó en 2012 el más alto valor de producción minero-metalúrgica registrado, con 21,318 mdd. México es el primer lugar como país productor de plata en el mundo, el quinto lugar en plomo, el séptimo en zinc y el décimo en oro y cobre.

En 2012, se generaron más de 328,000 puestos de trabajo formales de manera directa en el sector minero. Adicionalmente, se estima que se crearon 1.6 millones de empleos de manera indirecta. La industria minera es la cuarta fuente generadora de ingresos al país, por encima del turismo y por debajo de las exportaciones automotrices, la industria eléctrica y electrónica y el petróleo.

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

Para cumplir con los principales retos se proponen lo siguiente: en el **Capítulo VI. Objetivos, estrategias y líneas de acción, VI.4 México Próspero**, en el **Objetivo 4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país**, con la **Estrategia 4.8.2. Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero**, tomando como líneas de acción lo siguiente:

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

Este proyecto favorece y fortalece las políticas del Plan Nacional de Desarrollo, garantizando el crecimiento de la ciudad en forma ordenada, sustentable y con mejor calidad de vida para la gente, como lo marca en sus diferentes puntos, plasmando objetivos puntuales, donde la industria minera es un detonante fundamental para lograrlos.

III.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED)

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 para el estado de Durango constituye el instrumento rector de la planeación del Estado, donde se establecen los objetivos, estrategias, líneas de acción, indicadores y metas, a fin de construir una nueva sociedad incluyente en la que todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga nuestra Constitución.

Este Plan se estructura en 4 Ejes Rectores surgidos de la demanda popular, que direccionan el rumbo para alcanzar un desarrollo integral con una amplia participación ciudadana y una visión municipalista que permitan lograr un Gobierno innovador, transparente, eficaz y eficiente.

En este sentido el **PED 2016-2022** se vincula con el proyecto cumpliendo con el Eje rector 4 **Desarrollo con Equidad**, en el objetivo **3 Impulsar la industria minera en el Estado** bajas la siguiente estrategia y líneas de acción que se presentan a continuación:

3.1. Fortalecer la minería.

- Difundir y promocionar el potencial geológico–minero del Estado, para atraer nuevas inversiones en exploración y explotación minera.
- Otorgar apoyos a pequeños y medianos mineros del Estado.
- Coadyuvar con las autoridades federales para evitar atrasos o afectación en los programas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.
- Apoyar a la gran y mediana minería, en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o intervienen en minería.
- Concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante capacitación en seguridad, procedimientos, métodos de trabajo y cuidado del medio ambiente.
- Fomentar en las empresas mineras actividades de beneficio y desarrollo social e implementación de proyectos productivos en sus comunidades.
- Otorgar valor agregado a productos mineros.

Del Plan Estatal de Desarrollo se desprende que los programas que en él se plantean tienen correspondencia con el Proyecto, ya que este se debe apegar a las políticas marcadas en el mismo incluyendo las menciones en el rubro ambiental. Por otra parte en términos de Desarrollo, la ejecución del Proyecto se traduce en mejores expectativas al contribuir en el avance, desarrollo y crecimiento de la región, creación de nuevos empleos cuyo impacto positivo beneficia directamente a la población de Guanaceví, Dgo., y zonas aledaña al Proyecto, haciendo eco además en el impacto positivo para el Estado.

Bajo este esquema de desarrollo en estos niveles de gobierno la obra proyectada cumple con estas disposiciones de conservación y preservación del medio natural, donde se prevén una serie de acciones para mitigar y/o atenuar los efectos adversos que se pudieran presentar durante las distintas etapas de desarrollo con el fin de mantener a los elementos formadores del ecosistema en armonía con el progreso de las actividades propias de la explotación y beneficio de minerales metálicos.

III.3 Plan Municipal de Desarrollo 2016-2019 (Municipio de Guanaceví, Dgo.)

Dentro del Plan de Desarrollo Municipio de Guanaceví (2016 -2019) el gobierno de este municipio establece en sus Eje Rector de Medio Ambiente como objetivo *Coordinar y aplicar la política ambiental que promueva la cultura ecológica e Impulsar las acciones e iniciativas llevadas a cabo para mejorar la calidad de vida de la población no urbana del Municipio de Guanaceví*, sin mencionar específicamente sobre la minería acciones o estrategias para este

trienio, pero lo que si podemos manifestar es que el proyecto que nos ocupa se encuentra dentro de una importante región agropecuaria y minera para el municipio y estado.

III.4 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo de la región

III.4.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio POEGT

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Dentro de este Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio POEGT, publicado mediante acuerdo en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, se tiene que el proyecto se encuentra en la Región Ecológica 9.17, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica N° 91 Meseta Chihuahuense Sur, la cual se localiza en la parte Noroeste de Durango y Sur de Chihuahua.

Cuadro III-1. Unidad Ambiental Biofísica 91 Meseta Chihuahuense Sur.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008				
91. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy 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 Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 97. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio 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 de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Superficie en km ²		13,150.66		
Población		48,584		
Población Indígena		Tarahumara		
Escenario al 2033		Inestable		
Política ambiental		Aprovechamiento sustentable		
Prioridad de atención		Baja		
Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Forestal	Minería - Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Ganadería - Poblacional	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44.

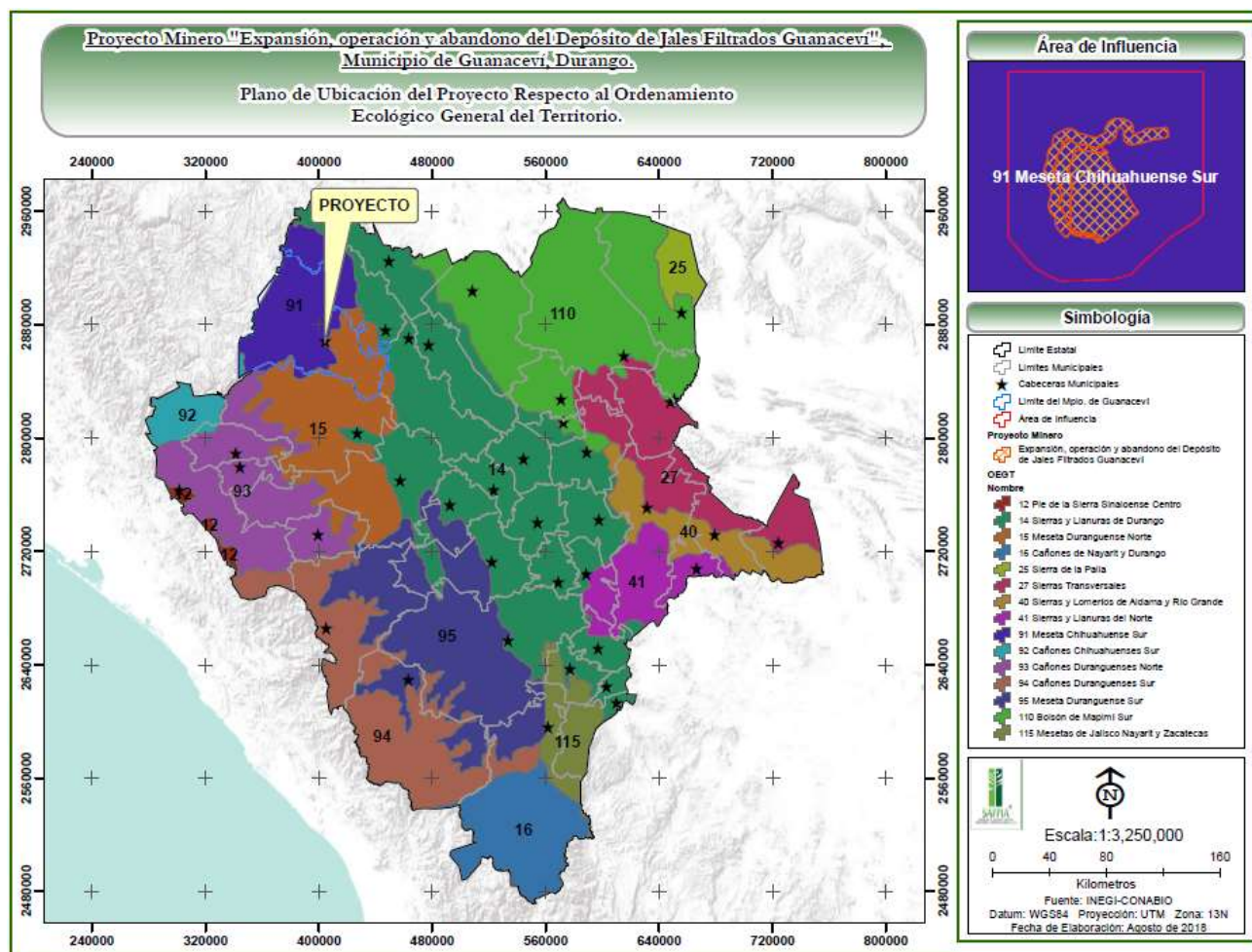


Figura III-1. Ubicación del proyecto dentro del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Cuadro III-2. Estrategias de la UAB 91 y su vinculación con el proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación con el proyecto
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Si bien es cierto que la construcción y operación del proyecto conlleva una alteración al ecosistema esta será mínima y no afectará en su biodiversidad. Debido a esta situación se proponen medidas de conservación y compensación con el objetivo de conservar el ecosistema mediante la reforestación de especies autóctonas de la región, y el rescate de flora y fauna que sean aptos para dicha actividad y que se encuentren en el interior del áreas propuestas para el proyecto mediante técnicas adecuadas para cada especie de flora y grupo faunístico asegurando de esta manera que no se pondrá en riesgo el ecosistema y la biodiversidad con la ejecución del
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	

		proyecto.
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.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos forestales, agrícolas o pecuarios, sin embargo, si habrá en una modificación al ecosistema por lo que se proponen medidas de compensación y restauración como son la reforestación, acordonamiento del material vegetal, así como un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En la ejecución del proyecto se contempla la actividad de desmonte por lo que el ecosistema se verá afectado solo en la superficie de cambio de uso de suelo que se está solicitando, por tal motivo se proponen medidas de compensación y mitigación como los que se mencionaron en el punto anterior, además que durante la etapa de preparación y construcción de la obra no se utilizaran productos agroquímicos.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto contempla la actividad reforestación como medida de compensación por los daños que pudiera causar la ejecución de la obra.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La obra que contempla el proyecto y que se pretende realizar permitirá el crecimiento y consolidación de la empresa a fin de asegurar una producción constante y rentable en sus procesos productivos.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		Vinculación con el proyecto
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Apoyar el desarrollo de	En las actividades que contempla el proyecto se requieren de un gran número de obreros a quienes se les pagará por su servicio prestado, esto conlleva a una mejor calidad de vida para los trabajadores, así como para sus familias. Además de que para estas actividades se requieren de insumos y productos por lo que su adquisición dejara una derrama económica en la región generando un

	capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	desarrollo social.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		Vinculación con el proyecto
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La tenencia de la tierra donde se pretende desarrollar el proyecto es de carácter particular y social (ejidal) por lo que se solicitará a una reunión extraordinaria a los ejidatarios para que estén de común acuerdo y den el permiso para realizar dichas obras mediante una anuencia de paso que

		será firmada y sellada por la mesa directiva del ejido en presencia de los ejidatarios.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 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.	El proyecto se encuentra inmerso en el estado de Durango el cual cuenta con un Ordenamiento Ecológico de su territorio, por lo que el proyecto se desarrollará tomando en cuenta los lineamientos y criterios de la UGA en que se encuentre.

En conclusión: La zona es muy importante en las actividades forestales y minería sin excluir las actividades al desarrollo, como la agricultura y ganadería poblacional. Donde en esta UGA N° 91, prevé una política ambiental basada en el aprovechamiento sustentable, combinado con programas de protección y restauración de los ecosistemas forestales así como promover la diversificación de actividades productivas e Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. También establece el consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico y posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional y Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

En este sentido el nuevo uso del suelo que se proyecta será más redituable al beneficiar los recursos minerales metálicos, ya que se asocia con las actividades productivas de la UGA.

Este ordenamiento territorial nacional permite la instalación de una nueva infraestructuras para el beneficio de minerales metálicos a fin de mejorar el sistema social con la creación de fuentes de empleo, sin descuidar la conservación y la protección de los ecosistemas; en este caso, el proyecto contempla actividades de reforestación y se contempla la construcción de presas filtrantes de piedra acomodada, así como la aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos.

III.4.2 Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango

El Ordenamiento Ecológico es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. El propósito de estos programas es lograr la protección del medio ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. El objetivo último es que, en el desarrollo de sus actividades, los diferentes sectores realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales de una región (Periódico Oficial del estado de Durango, 2016).

El Modelo de Ordenamiento Ecológico para el estado de Durango, en consideración a su escala 1: 250,000, se considera indicativo, y está dirigido fundamentalmente a las entidades de gobierno; es un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios de desarrollo sustentable. Esto es que generen desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental. Estas políticas ambientales generales deberían orientar el uso del territorio mediante la formulación de leyes, reglamentos,

programas y proyectos acordes con la vocación natural del suelo, a fin de revertir los procesos de deterioro del ambiente (Periódico Oficial del estado de Durango, 2011).

En razón a lo anterior, la integración del estudio Técnico para el OE del Estado de Durango se inició a partir del año 2005 y se concluyó en el año 2008 con su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Durango. En el año 2010, a raíz de su implementación, se reforman, derogan y adicionan diversas disposiciones del Decreto por el cual se aprueba el Programa de OE del Estado de Durango, esto a fin de acotar en su justa dimensión su alcance legal. Así, en el año 2011 se publica de nuevo el Programa de OE en el Periódico Oficial del Estado, con ligeras modificaciones con el objetivo de alinearlos a la modificación de decreto. Sin embargo, cabe señalar que el estudio técnico sigue conservando aun la información básica de inicio con datos estadísticos a actualizar; además de la necesidad de analizar e incorporar temas como minería y afectaciones por sequías en la entidad (Periódico Oficial del estado de Durango, 2016).

Considerando los puntos anteriores y lo señalado en el Artículo 48, fracción II del Reglamento en Materia de OE de la LGEEPA, que hace mención a "...la modificación de los programas de ordenamiento ecológico... cuando se de algunos de los siguientes supuestos: Las perturbaciones en los ecosistemas causadas por fenómenos físicos o meteorológicos que se traduzcan en contingencias ambientales que sean significativas y pongan en riesgo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la Biodiversidad" se realizó la actualización del OE y el cual fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Durango el día 8 de Septiembre de 2016 (Periódico Oficial del estado de Durango, 2016).

Dentro de esta actualización del OE y bajo este marco regulatorio el proyecto se localiza en el municipio de Guanaceví, Dgo., dentro de la UGA No. 50 denominada Valle intermontano 9 cuya política es de Conservación (C) a la cual se le han asignados determinados lineamientos y criterios ecológicos que se presentan en el Cuadro III-3 y Cuadro III-4:

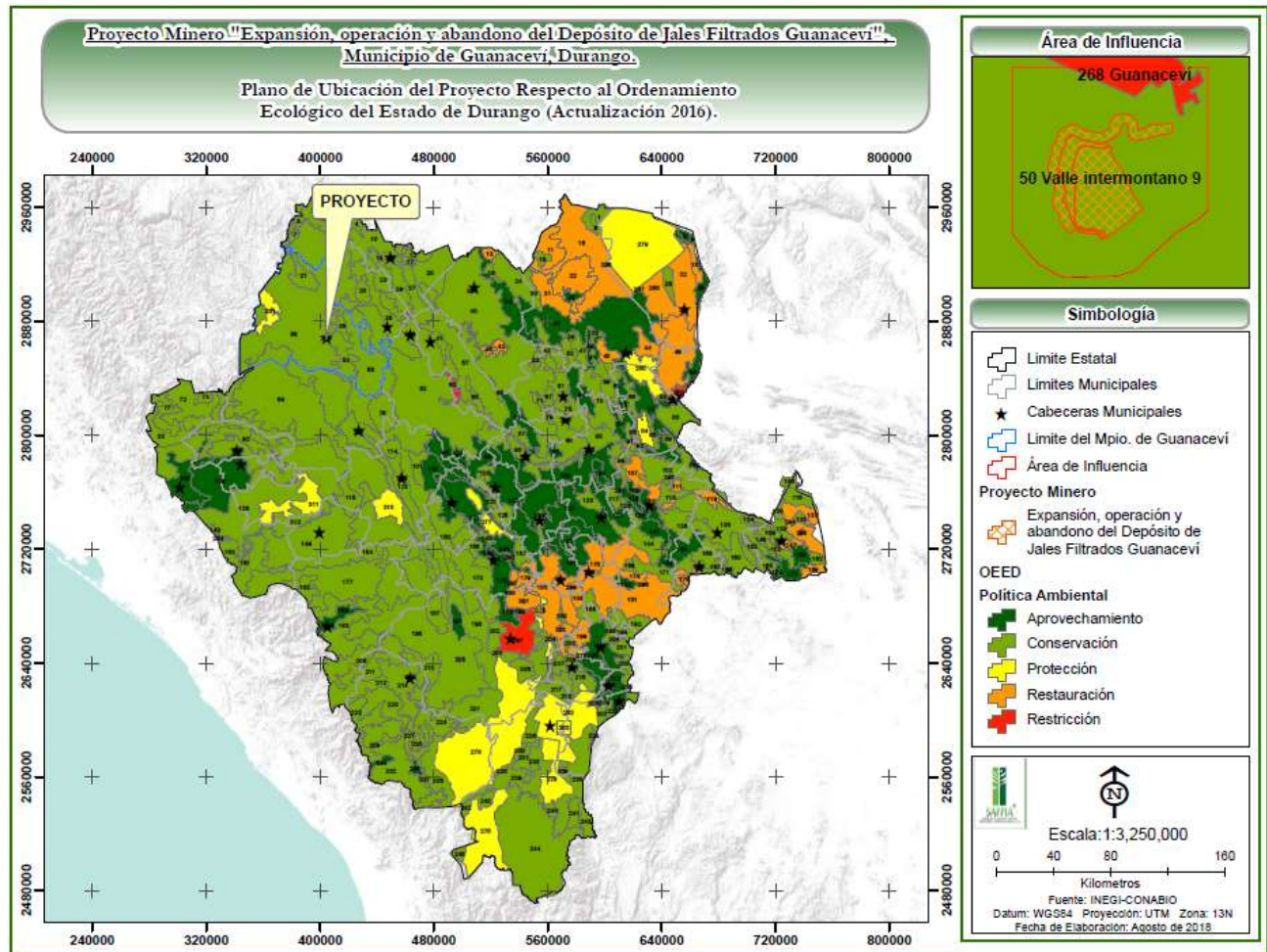
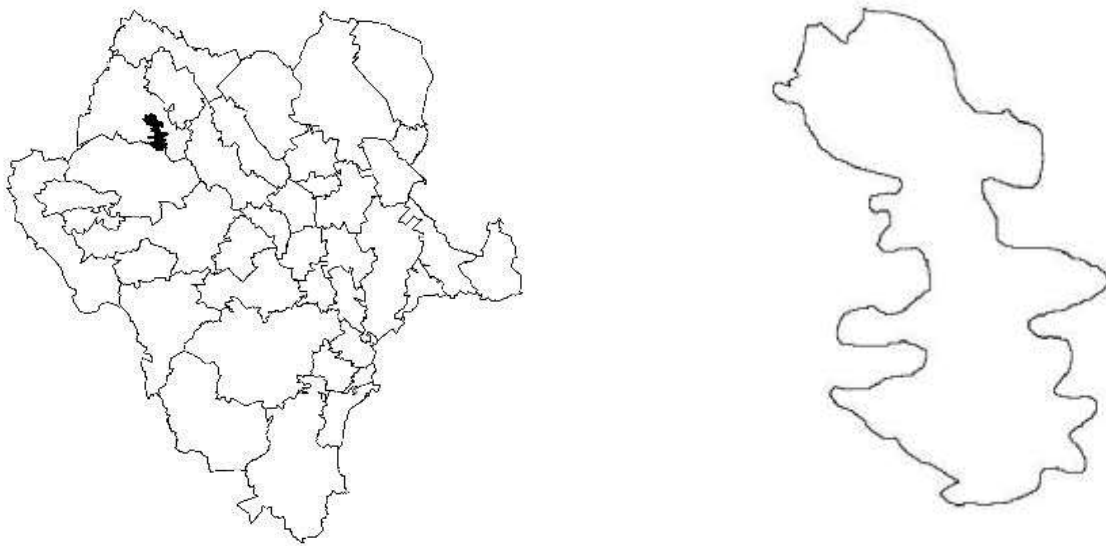


Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto al Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

UGA No. 50 – Valle intermontano 9



DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS

Superficie: 411.28 Km²

Coordenadas extremas:

Xmax: 427962 Xmin: 403462

Ymax: 2873310 Ymin: 2837910

Municipios que abarca: Guanaceví; Tepehuanes

Cobertura del suelo (Km²): Agricultura de Temporal: 54; Agricultura de Riego: 4.09; Asentamientos Humanos: 0.2; Bosque de Encino-Pino: 10.43; Bosque de Pino: 67.83; Bosque de Pino-Encino: 29.4; Pastizal Inducido: 104.65; Vegetación Secundaria Arbustivo de Bosque de Pino: 4.09; Vegetación Secundaria Arbustivo de Bosque de Pino-Encino: 36.56; Vegetación Secundaria Arbustivo de Pastizal Natural: 100.03

Tipo de suelo (Km²): Feozem háplico: 62,75; Fluvisol éutrico: 26,89; Regosol éutrico: 84,09; Xerosol háplico: 133,49; Xerosol lúvico: 104,06

Litología superficial (Km²): Ígnea extrusiva: 99.17; Sedimentaria: 312.11

Altitud (msnm): Cota máxima: 2344; Cota mínima: 1888

ESTRATEGIA ECOLÓGICA

Política ambiental: Conservación

Usos a promover: Conservación de la Biodiversidad; Minería; Agricultura de Temporal; Aprovechamiento Forestal Maderable

Lineamiento ambiental: Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la UGA.

Criterios de regulación ecológica: AGR02; AGR03; AGR04; BIO01; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB09

Rangos de pendiente (Km²): Plana (0° a 1°): 18,42; Ligeramente suave (1° a 3°): 79,46; Suave (3° a 5°): 72,42; Moderada (5° a 15°): 192,48; Fuerte (Mayor a 15°): 48,46

Localidades y población: Población Total: 1486 habitantes; Localidades: 16; Localidad con población máxima: El Zape (433 hab.)

Superficie vulnerable a erosión (Categorías alta y muy alta): 92,95 Km²

Ecosistemas vulnerables: Sin identificar

Impactos ambientales potenciales:

Vegetación susceptible de cambio: Pastizal Natural, Pastizal Inducido, Bosque; Contaminación y pérdida de suelo, agua superficial y subterránea

Aptitudes sectoriales:

Agricultura de Temporal: Alta: 5%; Media: 23%; Restricción: 72%

Conservación de la Biodiversidad: Media: 100%

Forestal Maderable: Media: 18%; Baja: 82%

Minería: Alta: 25%; Media: 26%; Baja: 49%

Cuadro III-3. Vinculación del proyecto con el Lineamiento ecológico de la UGA 50.

Lineamiento		Vinculación con el proyecto
1	Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la UGA.	Para el establecimiento del proyecto es necesario la remoción de la vegetación existente en el área propuesta a CUS por lo que se hará de forma cuidadosa evitando dañar la vegetación que se encuentra en el perímetro del área, además que para compensar esta actividad se harán trabajos de reforestación con especies de la región en las áreas adyacentes al proyecto.

Cuadro III-4. Vinculación del proyecto con los Criterios de regulación ecológica de la UGA 50.

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
AGR02	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	NO APLICA
AGR03	En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	NO APLICA
AGR04	Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas	NO APLICA

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	
BIO01	Se deberán fomentar programas Interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	Para dar cumplimiento a este criterio se realizarán talleres de concientización a los trabajadores de la empresa, así como a los habitantes de las localidades cercanas al proyecto acerca del cuidado del medio ambiente poniendo mayor énfasis en la biodiversidad. Realizada esta actividad nos enfocaremos a efectuar labores de reintroducción de flora y fauna nativa mediante actividades de reforestación, así como rescate de flora y fauna silvestre que hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas del proyecto.
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	El proyecto no contempla el aprovechamiento forestal, sin embargo, la empresa tiene como política ambiental el cuidado y protección al ambiente y a la biodiversidad por lo que se tomará en cuenta este criterio buscando la permanencia de los corredores faunísticos de la zona
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	Como se menciona en el punto anterior, no se realizará ningún aprovechamiento forestal en el área donde se instalará el proyecto, sin embargo, debido a la actividad de CUS que se efectuará en dicha área será necesario compensar la superficie afectada mediante actividades de reforestación con especies nativas de la región para lo cual la empresa cuenta con un vivero donde se producirán las plantas necesarias.
FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Para prevenir los incendios en la zona, primeramente, se realizarán talleres de capacitación en el manejo del fuego y la importancia de conservar los recursos naturales a los trabajadores de la empresa, así como los habitantes de los poblados cercanos.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	Para evitar el deterioro y la erosión de los suelos del proyecto se realizarán actividades de reforestación y construcción de presas filtrantes de piedra acomodada, con estas acciones se pretende dar cumplimiento a unos de los preceptos normativos de la LGDFS en su artículo 93 el cual menciona que no se provocará la erosión de los suelos.
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	En base a la red hidrográfica del INEGI y los recorridos de campo, el proyecto no afecta ni atraviesa corrientes o cuerpos de agua por lo que no habrá modificación ni obstrucción de los mismo.
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiental.	El promovente implementara un programa de reforestación y de conservación de suelos para mitigar el impacto ambiental generado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El promovente aplicara el programa de rescate de

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		flora y fauna para mitigar el impacto ambiental que se generara por el CUSTF. Con los programas de reforestación y de rescate de flora y fauna se cumplirá con lo establecido en el criterio ecológico señalado
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva	Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos y vehículos de carga, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, no incompleta y por consiguiente reducir las emisiones atmosféricas. Mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos con el fin de disminuir las emisiones de olores y gases a la atmósfera. Así como el cumplimiento a la NOM-042-SEMARNAT-2003
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, para los vehículos de los contratistas que utilicen gasolina. Asimismo, se cumplirá con la verificación vehicular.
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos peligrosos que puedan generarse, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el contratista, de acuerdo a lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
URB01	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente	NO APLICA
URB02	No se deberán fomentar nuevos centros de población en áreas de protección y conservación y sus zonas aledañas, conforme al presente Programa de Ordenamiento Ecológico.	NO APLICA
URB03	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos.	NO APLICA
URB04	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	La industria se localiza distante de la población
URB05	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%.	La superficie que se contempla para el desarrollo de la obra registra una pendiente máxima de 18.15 % y una media de 16.17 %, aunado a lo anterior se tiene programado la construcción de obras hidráulicas que permitan el manejo y control de los escurrimientos pluviales.
URB06	Para la definición de nuevas reservas territoriales para los asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y el	NO APLICA

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	presente Programa de Ordenamiento Ecológico, así como la infraestructura existente	
URB07	No se fomentará el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales.	NO APLICA
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	En el desarrollo del proyecto no se ocuparan más de 26 Trabajadores, para ellos se colocaran baños portátiles durante el tiempo necesario y se contratara una empresa para que se encargue de su disposición final. El personal permanente de la empresa cuenta con instalaciones sanitarias construidas bajo norma.

En conclusión, la UGA 50 Valle intermontano 9 si permite el CUS siempre y cuando no se comprometa la biodiversidad, no se provoque la erosión de los suelos ni se obstruya o modifique corriente de aguas superficiales.

El establecimiento del proyecto en esta área conlleva al terreno que ocupa a una condición más redituable que el uso que tiene actualmente generando fuentes de empleo en el medio rural, mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, así como la de los pobladores de las localidades cercanas contribuyendo a mitigar la pobreza en la región que es una prioridad del Gobierno Local, Estatal y Federal.

III.4.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

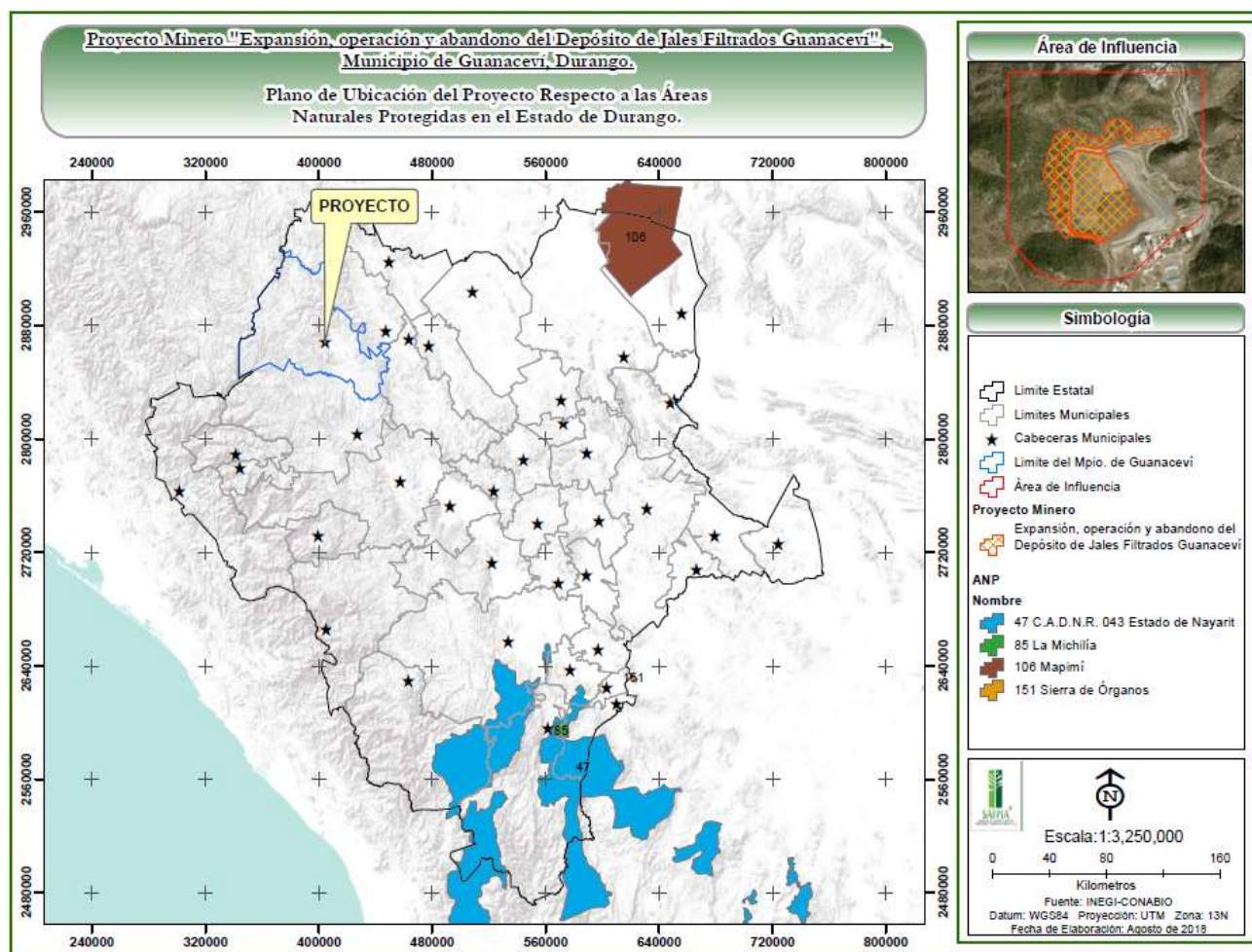


Figura III-3. Ubicación del proyecto respecto a las ANP.

De acuerdo al artículo 46 de la LGEEPA, se consideran Áreas Naturales Protegidas: Reservas de la Biosfera; Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales, Zonas de Conservación Ecológica municipales y Áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

La construcción del proyecto NO se localiza en ninguna Área Natural Protegida decretada como se puede observar en la Figura anterior, por tal motivo no hay restricciones que puedan limitar en si el establecimiento del proyecto, o que se tenga que realizar actividades adicionales para conectar este con los preceptos establecidos para las áreas de interés especial.

III.4.4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

Entendiendo por regionalización según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO es la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en

ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

El sitio específico para la ejecución del proyecto no está inmerso en ninguna RTP o AICA por lo que no representa un riesgo de desequilibrio ambiental a esta regiones, no obstante se consideran una serie de medidas de prevención, compensación y/o mitigación de los daños que se pudieran originar por las obras a desarrollar.

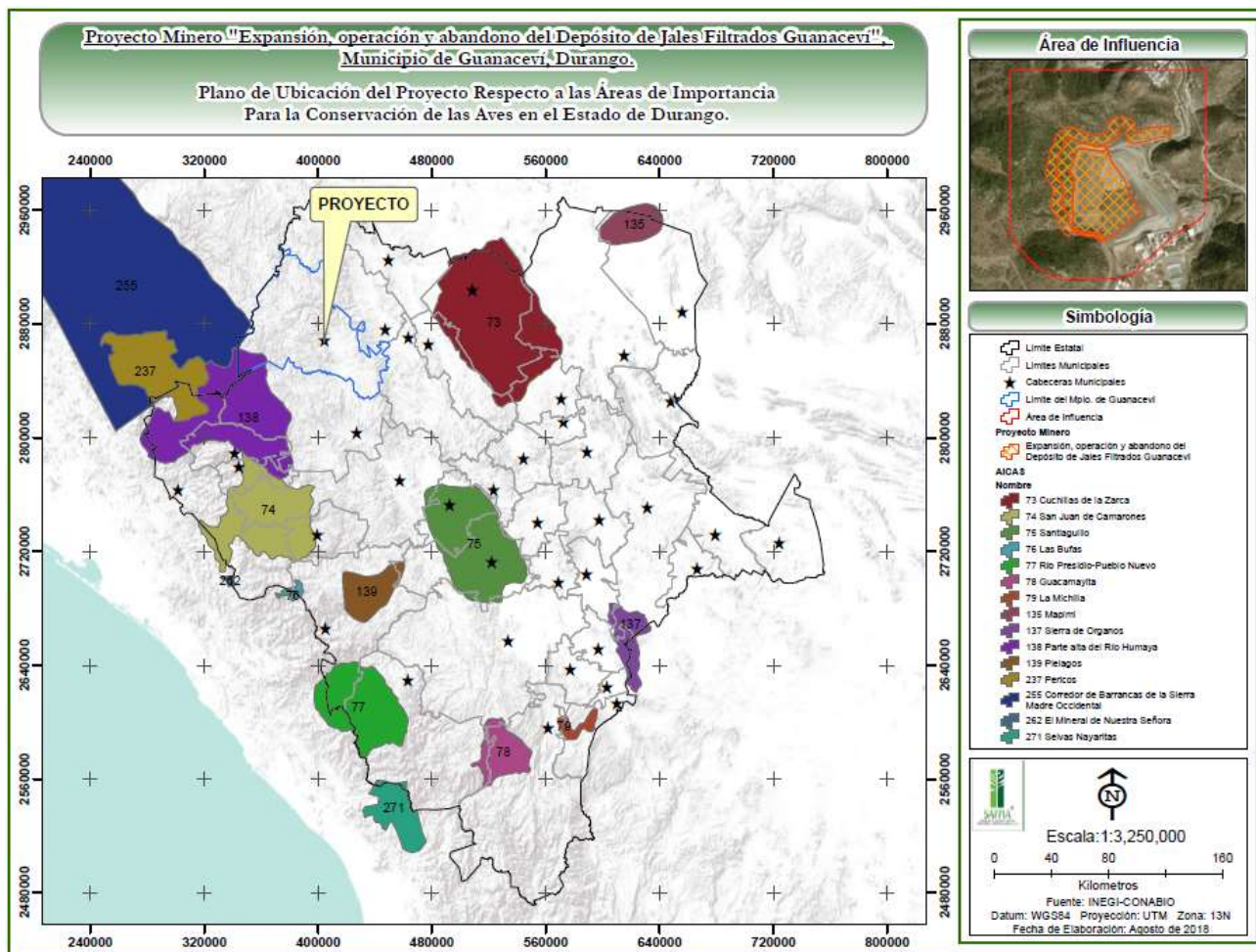


Figura III-4. Ubicación del proyecto respecto a las AICA.

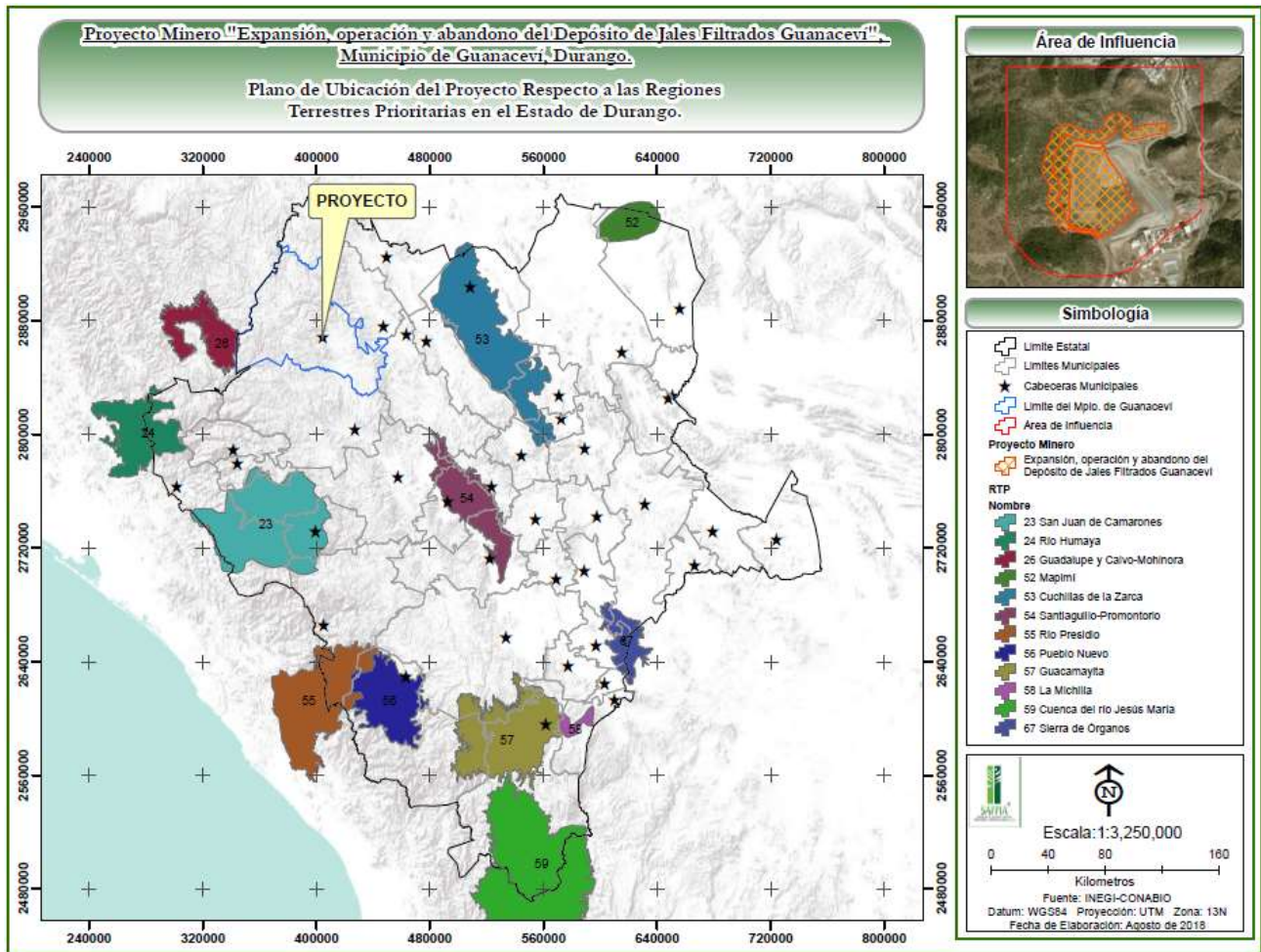


Figura III-5. Ubicación del proyecto respecto a las RTP.

Pero si está dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria No 40 Río Nazas**:

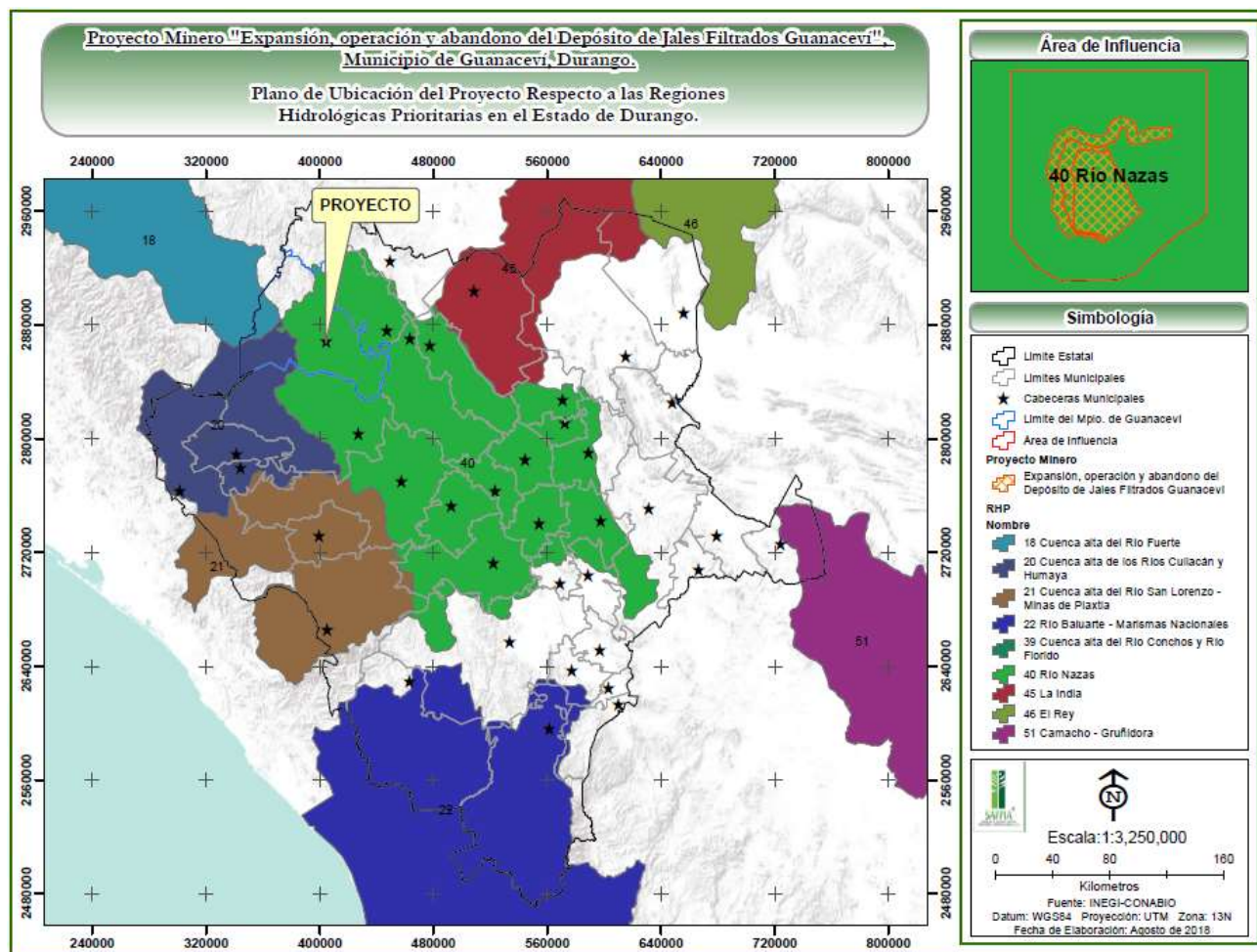


Figura III-6. Ubicación del proyecto respecto a las RHP.

Dicha región de Importancia comprende una superficie de 35,036.86 Km², con tenencia de los terrenos superficiales tanto en carácter privado como social (ejidal y comunal), donde el uso de la tierra es principalmente agricultura de temporal y riego, ganadería, silvicultura e industrial y recursos termoeléctrico. Estos terrenos presentan cotas de altitud que van desde 700 metros hasta los 3000 metros sobre el nivel del mar, donde se desarrolla la siguiente biodiversidad: tipos de vegetación: pastizal natural, bosques de pino-encino, encino-pino, táscate, matorral de manzanilla, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicaule, vegetación acuática, semiacuática y ribereña. Fauna característica: de peces *Astyanax mexicanus*, *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Characodon lateralis*, *Chiostoma mezquital*, *Cyprinella alvarezdelvillari*, *C. lepida*, *Dionda episcopa*, *Etheostoma pottsi*, *Moxostoma austrinum*, *Pantosteus plebeius*. Todas estas especies se encuentran amenazadas. Especies endémicas de peces *Codoma ornata*, *Cyprinella garmani*, *Cyprinodon meeki*, *C. nazas*, *Gila conspersa*, *Gila sp.*, *Ictalurus pricei*, *Ictiobus sp.*, *Notropis chihuahua*, *N. nazas*, *Notropis sp.*, *Stypodon signifer*. Especies extintas: *Characodon garmani*, *Cyprinodon latifasciatus*, *Stypodon signifer*. La zona sirve de refugio para aves migratorias como patos y gansos y de anidación de *Rhynchopsitta pachyrhynch*.

En esta región se presentan las problemáticas siguientes:

- La modificación del entorno como consecuencia de la deforestación, desecación e incendios
- La contaminación por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas.
- Uso de recursos: pesca de especies nativas como la lobina negra *Micropterus salmoides* e introducidas como la carpa dorada *Carassius auratus*, los charales *Chirostoma consocium*, *C. jordani*, *C. labarcae*, *C. sphyraena*, el pez blanco *Chirostoma estor*; la carpa común *Cyprinus carpio*, la mojarra azul *Lepomis macrochirus*, las tilapias *Oreochromis aureus* y *O. mossambicus*. Cacería furtiva de aves acuáticas.

En el tema de conservación preocupa la sobreexplotación de recursos hidráulicos, la deforestación y la contaminación. Hacen falta inventarios biológicos (grupos pocos o no estudiados), monitoreos de los grupos conocidos e introducidos, estudios fisicoquímicos cambiantes del entorno, estudios de las aguas subterráneas y dinámica poblacional de especies sensibles a las alteraciones del hábitat. Se propone frenar planes gubernamentales y privados de desecación de cuerpos de agua; establecer límites de almacenamiento de agua en presas y extracción de pozos; incluir a los organismos en los monitoreos de calidad del agua; considerar al agua como recurso estratégico dada su escasez y a los cuerpos de agua como puente para aves migratorias.

La región hidrológica No. 40 Río Nazas presenta diversas unidades edáficas y diversos climas que dan origen a una gran mezcla de plantas y animales que se han adaptados a los diversos ecosistemas de esta región y que en la actualidad se tiene la necesidad de preservar en su entorno natural sin que las actividades productivas en este caso la construcción de las obras propuesta no sea un motivo de desequilibrio ecológico. Por ello con la finalidad de no contribuir en las problemáticas que presenta esta región hidrológica se tienen contemplado las siguientes medidas para la conservación de los recursos hídricos y asociados de la zona, aparte de los establecidos en el documento técnico y las medidas que emita la Secretaría en el resolutivo:

Medidas de prevención y mitigación:

- Control de los vertidos sólidos.- los desechos sólidos que se generen en el área, se recolectarán en tambos para su posterior disposición adecuada y evitar la contaminación de los arroyos.
- Control de aguas residuales.- para el personal que operará en campo se contratarán baños portátiles para evitar la contaminación de suelos, arroyos y cuerpos de agua.
- Control de uso de plaguicidas.- no existen en el interior del área sujeta al cambio de uso de suelo parcelas que actualmente se estén atendiendo para la producción de granos básicos lo que garantiza que no se están usando productos químicos que puedan poner en riesgo la calidad del agua que se produce.
- Control de residuos peligrosos.- el mantenimiento de vehículos y equipo pesado se realizará en talleres autorizados para evitar la contaminación del suelo, mantos freáticos y arroyos superficiales por aceites, grasa y lubricantes gastados.
- La obra que nos ocupa no interrumpe arroyos de importancia ni cuerpos de agua.

- La vegetación que se afecte en la apertura de la obra señalada se situará al margen de ésta obra para contener pérdida de suelo por viento y agua.

Se realizarán actividades de reforestación en áreas circunvecinas para minimizar el arrastre de suelo hacia la parte baja del sistema ambiental definido en el Capítulo IV.

III.4.5 Monumentos o Vestigios Arqueológicos

El Proyecto no se localiza en zonas donde se localicen monumentos arqueológicos, construcciones coloniales o sitios de naturaleza histórica.

III.4.6 Ordenamientos de Jurisdicción Federal y Estatal

La realización de las obras involucradas en el proyecto, se planearán y desarrollarán con apego a legislación ambiental vigente. Presentándose en seguida la vinculación entre las actividades necesarias para la realización de la obra y los ordenamientos jurídicos ambientales aplicables.

III.5 Leyes y Reglamentos

III.5.1 Ley Minera

Esta ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará la Secretaría.

El presente proyecto está comprendido en la Ley Minera en su artículo 2 Y 4 donde se establece que se sujetarán a las disposiciones de esta Ley la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, exceptuando en su artículo 5, las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, y los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuya explotación se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto.

De acuerdo al Capítulo tercero Artículo 19 fracción IV las concesiones mineras confieren derecho a 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, al igual que constituir servidumbres subterráneas de paso a través de lotes mineros.

El presente proyecto, se pretende construir un depósito jales filtrados y un camino de acceso principal a la unidad minera para continuar con los trabajos de explotación de minerales.

III.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento

El presente proyecto cumplirá con lo establecido en el artículo 28, el cual 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, quienes pretendan llevar a cabo obras o actividades como:

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

VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Asimismo, se hace referencia a que cuando un proyecto genere algún daño al ecosistema, se deberán introducir tecnologías y actividades suficientes que ayuden a revertir y/o mitigar los impactos ocasionados por dicha actividad.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se altere el equilibrio de los ecosistemas evitando actividades y prácticas que propicien daños al medio ambiente o la modificación substancial al ecosistema.

Cuadro III-5. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Artículos	Vinculación Con El Proyecto
Artículo 15. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: Fracción IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. Fracción VII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad. Fracción VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos.	En cumplimiento a este artículo, se contemplaron en la Evaluación de Impacto Ambiental diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto.
Artículo 28. En los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna 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 Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear. Inciso VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en	El proyecto contempla la realización de obras complementarias para la explotación de minerales. El proyecto implica la remoción de vegetación para la preparación y construcción de la obra, por lo que será necesario el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, es por ello que se evalúa el impacto derivado de este cambio.

Artículos	Vinculación Con El Proyecto
selvas y zonas áridas.	
Artículo 98 Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios. Inciso I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas. Inciso II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva. Inciso III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos Inciso IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural. Inciso V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas,	El proyecto implica la remoción de vegetación por lo que se proponen medidas de mitigación como son la construcción de presas filtrantes y reforestación para evitar la erosión
ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	Durante las etapas mencionadas los residuos peligrosos que se contemplan son aquellos correspondientes del uso de maquinaria, tales como aceites usados, filtros de aceites usados, trapos con grasa y aceite.
Respecto a las disposiciones de la LGEEPA en su Artículo 46 y siguientes referentes a las áreas naturales protegidas, se mencionan las excepciones en las cuales prohíben y restringen el desarrollo de actividades que contravengan lo dispuesto en la Ley.	El proyecto no se ubica en alguna área natural protegida de carácter estatal y/o federal.

El Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, señala en su artículo 5 que quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad del inciso L fracciones I y III y del inciso O fracciones I, II y III requerirán previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, tal es el caso del presente proyecto.

Los Artículos aplicables del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental al proyecto se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro III-6. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA.

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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: Inciso L; exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación: Fracción I: Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo Inciso O; Cambios de Uso del Suelo de Áreas Forestales, así como en Selvas y Zonas Áridas: Fracción 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; Fracción 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. Fracción 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	El proyecto comprende la preparación, construcción y operación de un depósito de jal, dicha obras es complementaria para la explotación de minerales de la mina que se encuentra bajo aprovechamiento. Al existir remoción de vegetación para llevar acabo las actividades del proyecto, será necesario el cambio de uso de suelo de áreas forestales

III.5.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

Fracción VI: Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

Artículo 69. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

Fracción I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Artículo 94. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.

Artículo 95. La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

- I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
- II. Lugar y fecha;
- III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
- IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

El derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo, con motivo del reconocimiento, exploración superficial y explotación petrolera en terrenos forestales, se podrá acreditar con la documentación que establezcan las disposiciones aplicables en materia petrolera.

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

- I. Usos que se pretendan dar al terreno;
- II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;
- IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;
- V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;
- VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;
- VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

- IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;
- X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;
- XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;
- XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;
- XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;
- XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y
- XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

El presente proyecto se llevará a cabo, cumpliendo con los artículos 93, 94, 96, 97 y 98 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es decir se deberá presentar para su autorización el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo correspondiente.

De acuerdo al Capítulo Segundo del Título Cuarto, de las Medidas de Conservación Forestal, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; que hace referencia al Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales, el siguiente cuadro vincula las acciones que se han llevado a cabo con la finalidad de dar cumplimiento con las disposiciones establecidas en el capítulo de dicho reglamento.

Cuadro III-7. Reglamento de la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su vinculación con el proyecto.

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
Artículo 120	Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, incluyendo la información necesaria solicitada en el artículo en mención. Asimismo, deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copias simples o, en su caso, certificadas y originales de la documentación necesaria que acredite la posesión o derecho de realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea.	En cumplimiento a lo establecido en el presente artículo se ha elaborado el presente documento técnico justificativo para solicitar la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales conforme a lo que establece el formato de la Secretaría. Así mismo se incluye la documentación legal que acredita la posesión del terreno para llevar a cabo las actividades de cambio de uso de suelo.
Artículo 121	Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán de contener la información señalada en este artículo, la cual está conformada en quince capítulos.	El presente documento se ha elaborado bajo los criterios de información descriptiva, bibliográfica y técnica requerida con la finalidad de demostrar que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
		alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo; integrando la información necesaria de acuerdo a cada capítulo que debe de contener el estudio técnico justificativo.
Artículo 122	La Secretaría resolverá las solicitudes conforme a lo siguiente: I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación; II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite; III. La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción; IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y V. Realizada la visita técnica, la Secretaría resolverá lo conducente dentro de los quince días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría resuelva la solicitud, se entenderá que la misma es en sentido negativo.	Para efectos de cumplimiento del presente artículo se ha presentado el documento técnico justificativo, así mismo con la información complementaria requerida dentro del plazo de los quince días hábiles que indica la normatividad. Ante tal situación se estará en la espera de la opinión que emita el consejo estatal forestal y de esta manera proceder a la visita técnica de campo para verificar la autenticidad de los datos que se han manifestado en el presente estudio técnico de cambio de uso de suelo.
Artículo 123	La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la ley, por el monto económico de la compensación ambiental. El trámite será desechado en caso de que el interesado no acredite el depósito dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación. Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.	En acatamiento al presente artículo el promovente estará a la espera de la notificación sobre el monto económico que se tendrá que depositar por efectos del pago por compensación ambiental, y mediante el cual se dará cumplimiento para que la Secretaría otorgue su autorización para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales al que se refiere el presente proyecto.
Artículo 124	El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo	El promovente llevara a cabo el pago al fondo forestal mexicano según lo determine la Secretaría en

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
	en terrenos forestales será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente: I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas.	consideración con los costos de referencia y los niveles de equivalencia establecidos, de esta manera en lo sucesivo los recursos serán utilizados para compensar los impactos ambientales que se generan por efectos del cambio de uso de suelo al que se refiere el presente proyecto.
Artículo 126	La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas.	Una vez autorizado llevar a cabo las actividades de cambio de uso de suelo a las que se refiere el presente proyecto, el promovente solicitará las respectivas remisiones forestales para amparar la legal procedencia de los productos forestales que tendrán que ser removidos.
Artículo 127	Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.	En este sentido se han desarrollado los estudios en lo referente al cambio de uso de suelo y la respectiva manifestación de impacto ambiental por separado, los cuales serán evaluados por la Secretaría dentro del plazo que establece la Ley.

III.5.4 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

El artículo 1 menciona que esta 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 el artículo 3 fracción LVIII se indica lo siguiente: "Uso industrial": La aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aun en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

El artículo 20 establece que, de conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante CONCESIÓN O ASIGNACIÓN otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión".

El reglamento de la Ley de Aguas nacionales, en su artículo 124, señala que Para la extracción, explotación, uso o aprovechamiento de las aguas en zonas de veda o reglamentadas, distintas a las provenientes del laboreo de las minas, así como respecto de las aguas superficiales comprendidas dentro del lote que ampare una concesión minera, se estará a lo establecido por los artículos 42, 43 y 82 de la "Ley".

Se entiende por aguas provenientes del laboreo de las minas, aquéllas del subsuelo que necesariamente deban extraerse para permitir la realización de obras y trabajos de exploración y explotación.

Los titulares de concesiones mineras o sus causahabientes, que aprovechen las aguas a que se refiere el párrafo anterior, estarán obligados a:

I. Obtener el permiso de descarga de aguas residuales en cuerpos receptores que sean bienes nacionales;

III. Poner a disposición de "La Comisión" el agua sobrante o disponible después del uso o aprovechamiento que se realice, con base en los derechos que confieren tales concesiones.

ARTICULO 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

En relación a los artículos antes mencionados de la Ley de Aguas nacionales y de su reglamento en el proyecto se utilizarán las aguas provenientes de laboreo de las minas ya que la empresa minera cuenta con los permisos para el uso y aprovechamiento de las aguas provenientes de laboreo de las minas.

III.5.5 Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

De acuerdo con el Artículo 1°, el objeto de la LGVS es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, a fin de lograr 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. Asimismo, en el Artículo 5 de esta ley, se menciona que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

En este sentido, el Proyecto se vincula directamente con esta Ley, toda vez que éste pretende ubicarse en una región con ecosistemas característicos de zonas forestales de **Bosque de Pino** sin poner en peligro este ecosistema considerando su amplia distribución en el norte del País.

Se menciona dicha ley ya que el proyecto se pretende ubicar en áreas con cierta diversidad de vida silvestre ya que, con el desarrollo de las actividades propuesta, se presentará una afectación mínima que se traduce en la migración temporal de la fauna silvestre hacia zonas adyacentes al proyecto, no obstante el proyecto contempla una serie de medidas tanto preventivas como de mitigación enfocada a garantizar la protección de la vida silvestre.

En el Título V **disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre** Capítulo VI **trato digno y respetuoso a la fauna silvestre** en los artículos 30 y 31, se hace mención que el aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, quedando estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Debido a lo anterior, durante la ejecución del proyecto queda estrictamente prohibido el aprovechamiento de la vida silvestre y para contribuir a su conservación los ejemplares que se encuentren en el área del proyecto serán rescatados y reubicados en áreas adyacentes con las mismas características, para ello cuando se realice su traslado esta se efectuará bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

En el Título VI **conservación de la vida silvestre** Capítulo I **especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación** en el artículo 56 y 61, se hace alusión a la identificación a través de una lista de las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, en donde se señala el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies. Esta lista es revisada por la Secretaría para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. En este sentido, se realizó la consulta de dicha lista publicada en el DOF el 5 de marzo de 2014 para ver si alguna especie o poblaciones de las observadas y reportadas en el SA, AI y AP en el presente estudio son prioritarias para la conservación.

En el artículo 58 se menciona que entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, 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.
- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad

de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

En razón a lo anterior se realizó la identificación de las especies con algún estatus de protección considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo no se realizará ningún tipo de aprovechamiento cinegético que afecte a las poblaciones silvestres locales.

En el Título VI **conservación de la vida silvestre** Capítulo II **hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre** en el artículo 63, se hace mención que la conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Donde los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, para una especie o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.

En este sentido, el proyecto se vincula con el capítulo mencionado anteriormente, ya que éste no pretende realizarse en un área de hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre, de acuerdo con los criterios que así lo establecen. Asimismo, en apego con las disposiciones de la Ley, el Proyecto no realizara ningún aprovechamiento de vida silvestre; derivado de los resultados obtenidos de los muestreos en campo realizados para el sitio del proyecto, se identificaron especies incluidas en el listado de especies prioritarias para la conservación y bajo alguna categoría de riesgo, motivo por el cual se tomaran las medidas necesarias y adecuadas como la implementación de un programa de rescate de fauna durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto.

Respecto al Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre en el Título Cuarto **Conservación de la Vida Silvestre** Capítulo Primero **Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre** en el artículo 70, hace referencia que para los efectos del artículo 63 de la Ley, el Acuerdo Secretarial por el que se establezca el hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre se publicará en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. En este sentido el proyecto queda fuera de las áreas con hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre establecidas por la Secretaría.

III.5.6 Ley General de Cambio Climático

Esta Ley establece definiciones, distribuye competencias y señala atribuciones a los tres órdenes de gobierno; define también los principios y los instrumentos básicos para la política de cambio climático y plantea objetivos tanto para política de adaptación como para la de mitigación, están instrumentadas de acciones y mecanismos, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático.

En este sentido, el Proyecto contempla actividades de reforestación con especies nativas, con el objeto de compensar y/o retribuir a los diferentes ecosistemas el daño que se ocasione **con las**

actividades propuestas, con el objeto de restaurar los suelos forestales. Como parte de las actividades a realizar en la etapa de ejecución y abandono del sitio del proyecto. Estas acciones fortalecerá la política nacional de cambio climático, ayudando a revertir la deforestación y degradación; conservar y restaurar los suelos y así mejorar la captura de carbono contribuyendo simultáneamente a la mitigación y adaptación al cambio climático; aspectos que son mencionados en la Ley, dentro de los objetivos del Capítulo II y III del Título Cuarto.

III.5.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La preparación del sitio, la construcción así mismo la operación y mantenimiento de la obra proyectada, se generarán residuos de diversas características. Como: residuos vegetales, papel, cartón, vidrio, metal, material impregnado con grasas y aceites, etc. Si esto sucede serán almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra, serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT; la empresa será la encargada de llevarlos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje. El proyecto dará cumplimiento a los artículos 18 y 20, para clasificar los residuos sólidos urbanos, y con el objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, se deberán de considerar algunos de los factores enmarcados en el Artículo 21. Así mismo el proyecto cumplirá con los demás artículos ambientales.

III.5.8 Ley Federal de Derechos

Esta ley se vincula con el proyecto en el artículo 194-H, ya que este artículo menciona lo siguiente: Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las siguientes cuotas:

I. ...

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su **modalidad particular**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

a.	\$33,121.13
b.	\$66,243.82
c.	\$99,366.52

III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su modalidad regional, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

a.	\$43,343.82
b.	\$86,686.06
c.	\$130,028.30

IV. (Se deroga el primer párrafo).

TABLA A			
No.	Criterios Ambientales	Respuesta	Valor
1	¿Se trata de obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación?	No	1
		Sí	3
2	¿Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, en selvas o zonas áridas?	No	1
		Si	3
3	¿El proyecto implica el uso o manejo de al menos una sustancia considerada dentro de las actividades consideradas altamente riesgosas?	No	1
		Sí	3

Para determinar la cuota que le corresponde pagar, se debe calificar cada uno de los criterios anteriores y su clasificación será de acuerdo a la suma de los valores obtenidos.

TABLA B		
Grado	Cuota a Pagar Según el Inciso Correspondiente a las Fracciones II Y III de este Artículo	Rango (Clasificación)
Mínimo	a)	3
Medio	b)	De 5 a 7
Alto	c)	9

El pago de los derechos de las fracciones II y III de este artículo se hará conforme a los criterios ambientales señalados en la TABLA A y los rangos de clasificación de la TABLA B, para lo cual se deberán sumar los valores que correspondan de cada criterio establecido en la TABLA A, y conforme al resultado de dicha suma se deberá clasificar el proyecto conforme a los rangos señalados en la TABLA B.

Para la presente **MIA** del Proyecto Minero denominado **Expansión, Operación y Abandono del Depósito de jales Filtrados Guanaceví 2**, con pretendida ubicación en el municipio de Guanaceví del Estado de Durango, se determinó que la cuota a pagar en base al **Artículo 194-H** en su **fracción II** de la **Ley Federal de Derecho** es de **\$66,243.82 pesos**, esto en virtud de los resultados de la calificación y clasificación de los criterios de la TABLA A y la TABLA B de la fracción IV del artículo 194-H ya que la suma de los valores de los criterios establecidos en la TABLA A es de 5 por lo que de acuerdo a la TABLA B se clasifica con un grado medio (de 5 a 7).

III.5.8.1 Normas Oficiales Mexicanas

Con el propósito de cumplir con las demás disposiciones que regulan los procesos y actividades que se desarrollan **durante cada etapa del presente proyecto**, se considera lo aplicable de las siguientes normas oficiales mexicanas:

Cuadro III-8. Normas Oficiales Mexicanas.

Nomenclatura (Clave)	Nombre y fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapas aplicables para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
En Materia de Emisiones de Fuentes Móviles				
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores de circulación que utilizan gasolina como combustible (D.O.F. 10/06/2015).	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento.	4.2, 4.3 y 4.4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, para los vehículos de los contratistas que utilicen gasolina. Asimismo, se cumplirá con la verificación vehicular.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición (D.O.F. 13/09/2007).	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.	Punto 4.1, 4.2, 6.1	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, para los vehículos de los contratistas que utilicen diésel.
En Materia de Residuos Peligrosos				
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad (DOF 23/06/06).	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento.	6, 7 y 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el contratista, de acuerdo a lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
En Materia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial				
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo (D.O.F 01/02/2013)	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento.	6, 7, 8, 9 y 10	Los residuos de Manejo Especial que puedan generarse, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el contratista, de acuerdo a lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
En Materia de Protección de Flora y Fauna				
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y	Preparación del sitio y	4 y 5	El manejo de las especies y poblaciones

Nomenclatura (Clave)	Nombre y fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapas aplicables para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
	fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (D.O.F. 30/12/2010)	construcción.		en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, Considerando la elaboración y ejecución de un Programa de Rescate y relocalización de las especies.
En Materia de Contaminación por Ruido				
NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores y método de medición (D.O.F. 22/06/1994). Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (D.O.F. 22/06/1994).	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento.	Punto 5.9.1.	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y construcción, para los contratistas, de forma que se cumpla con los límites máximos permisibles.
En materia de seguridad del trabajador				
NOM-017-STPS-2008 NOM-019-STPS-2004	Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente del trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud, así mismo la segunda Norma constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	3, 4 y 5	El contratista supervisará que el personal que va a construir la obra se le proporcionará el equipo de seguridad (casco, guantes, arneses, etc.). El contratista deberá implementar cursos de primeros auxilios que ayuden a salvaguardar la integridad física de los empleados durante la ejecución de las labores.

III.6 Conclusiones

Con base en las disposiciones que la normatividad en materia ambiental y los factores que pueden resultar en el proyecto con posibles afectaciones en el medio biótico y abiótico, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. El pretendido Proyecto es compatible con los ordenamientos legales y normativos a los cuales está vinculado, dando el Promoviente la atención debida y el cumplimiento a todos los ordenamientos y disposiciones vigentes en materia ambiental del orden

federal, estatal y municipal así como de nuevo uso del suelo, haciendo los manejos y programas restituidos a que haya lugar en materia forestal y ambiental.

2. El sitio no incide ni se enmarca dentro de Áreas Naturales Protegidas o Áreas especiales de conservación, cuerpos de agua superficial o subterránea que requieran un cuidado o carácter especial por motivo de las actividades que se realizarán durante el proyecto.

ÍNDICE

IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	1
IV.1	Delimitación del área de estudio	1
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	7
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	7
IV.2.1.1	Clima.....	7
IV.2.1.1.1	Temperatura	10
IV.2.1.1.2	Precipitación	10
IV.2.1.1.3	Evaporación	11
IV.2.1.1.4	Granizadas, Niebla y Tormentas Eléctricas.....	12
IV.2.1.1.5	Dirección y velocidad del viento	13
IV.2.1.2	Geología.....	14
IV.2.1.2.1	Geología estructural	16
IV.2.1.2.2	Geología del subsuelo.....	17
IV.2.1.2.3	Presencia de Fallas y Fracturas	17
IV.2.1.2.4	Sismicidad	19
IV.2.1.2.5	Susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes e inundaciones	20
IV.2.1.3	Características fisiográficas y relieve	22
IV.2.1.3.1	Exposiciones y pendientes.....	24
IV.2.1.3.2	Elementos orográficos	25
IV.2.1.4	Suelos	26
IV.2.1.4.1	Tipos de erosión presente en la superficie de SA, área de influencia e interés del proyecto y las posibles causas que la originan	28
IV.2.1.5	Hidrología superficial y subterránea	32
IV.2.1.5.1	Estimación del balance hídrico en el proyecto	36
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	37
IV.2.2.1	Vegetación terrestre	37
IV.2.2.1.1	Estimación del Índice de Diversidad y Valor de Importancia Ecológica (VIE) para las Especies de Flora dentro del SA, Área de influencia e interés del Proyecto	42
IV.2.2.2	Fauna	55
IV.2.2.2.1	Calculo de la abundancia y diversidad faunística en el Proyecto	68

IV.2.3 Paisaje.....	73
IV.2.4 Medio socioeconómico	81
IV.2.4.1 Demografía	81
IV.2.4.2 Factores socioculturales	84
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	85
IV.2.5.1 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental	87
IV.2.5.2 Integración e interpretación del inventario ambiental.....	92
IV.2.5.3 Síntesis del inventario ambiental	97

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro IV-1. Localidades cercanas al proyecto.....	4
Cuadro IV-2. Información cualitativa de mercado de servicios ambientales.	6
Cuadro IV-3. Tipos de clima presentes en el SA, AI y AP.....	7
Cuadro IV-4. Temperatura máxima, media y mínimas mensuales y anuales registradas en la estación meteorológica “10029 Guanaceví (SMN)”.....	10
Cuadro IV-5. Valores observados para la precipitación máxima, media y mínima mensual y anual (mm) en la estación meteorológica “10029 Guanaceví (SMN)”.....	11
Cuadro IV-6. Evaporación potencial registrada en la estación meteorológica “10029 Guanaceví (SMN)”.....	12
Cuadro IV-7. Granizadas, Niebla y Tormentas Eléctricas registradas en la estación meteorológica “10029 Guanaceví (SMN)”.....	13
Cuadro IV-8. Dirección del Viento registrado en la estación meteorológica Puerta de Cabrera.	13
Cuadro IV-9. Velocidad del viento registrado en la estación meteorológica “Puerta de Cabrera”...	14
Cuadro IV-10. Clave, entidad, clase, tipo, era, sistema, serie, unión de serie, superficie y porcentaje de la geología presente en el SA, AI y AP.	14
Cuadro IV-11. Fallas y fractura geológica determinadas en el SA.	18
Cuadro IV-12. Fisiografía del SA, AI y AP.	23
Cuadro IV-13. Exposiciones y pendientes del SA.	24
Cuadro IV-14. Exposiciones y pendientes del AI.	24
Cuadro IV-15. Exposiciones y pendientes del área del proyecto.....	25
Cuadro IV-16. Tipos de suelos presentes SA, AI y AP.....	26
Cuadro IV-17. Porcentajes de afectación de la erosión en el SA, AI y AP.	29
Cuadro IV-18. Resumen de los resultados de la estimación de la pérdida de suelo (erosión hídrica) en el SA – AI.....	31

Cuadro IV-19. Resumen de los resultados de la estimación de la pérdida de suelo (erosión hídrica) en la superficie de CUSTF del proyecto.....	31
Cuadro IV-20. Resultados de la erosión eólica en la superficie del SA y AI.	31
Cuadro IV-21. Resultados de la erosión eólica en la superficie de Cambio de Uso de Suelo del proyecto y superficie a reforestar.....	32
Cuadro IV-22. Localización del proyecto en el contexto de la Región Hidrológica.....	32
Cuadro IV-23. Condición y estadísticos de las corrientes del SA.	34
Cuadro IV-24. Orden, longitud y estadísticos de las corrientes del SA.	34
Cuadro IV-25. Características morfométricas de los elementos hidrográficos predominantes del SA.	34
Cuadro IV-26. Resumen de los resultados obtenidos en el cálculo del balance hídrico en el SA - AI.	36
Cuadro IV-27. Resultados obtenidos en el balance hídrico del área CUSTF del proyecto y área de reforestación.	37
Cuadro IV-28. Uso de suelo y vegetación presentes en el SA, AI y AP.....	37
Cuadro IV-29. Flora determinada en el SA - AI, considerando su estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	41
Cuadro IV-30. Especies de flora identificadas en el área de CUSTF del proyecto.	42
Cuadro IV-31. Estimación del Valor de Importancia Ecológico para las especies de flora dentro del SA y AI.....	44
Cuadro IV-32. Estimación del Valor de Importancia Ecológico para las especies de flora dentro del área de CUS del proyecto.....	48
Cuadro IV-33. Estimación de los diferentes indicadores de Flora Silvestre por estrato en el SA y AI.	52
Cuadro IV-34. Estimación de los diferentes indicadores de Flora Silvestre por estrato en la superficie de CUS del proyecto.....	54
Cuadro IV-35. Listado Potencial de especies de fauna silvestre.	55
Cuadro IV-36. Listado de Fauna presente en el SA -AI.....	61
Cuadro IV-37. Listado de Fauna presente en el área del proyecto.....	64
Cuadro IV-38. Coordenadas de ubicación de los transectos realizados para el muestreo de las especies de mastofauna y herpetofauna en el SA-AI en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.	66
Cuadro IV-39. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo para las especies de aves en el SA y AI en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.	67

Cuadro IV-40. Coordenadas de ubicación de los transectos realizados para el muestreo de las especies de mastofauna y herpetofauna en el área de CUS en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.	67
Cuadro IV-41. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo para las especies de aves en el área de CUS en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.	67
Cuadro IV-42. Estimación de los diferentes indicadores de diversidad para los grupos faunísticos en el SA-AI (mastofauna, avifauna y herpetofauna).	69
Cuadro IV-43. Estimación de los diferentes indicadores de diversidad para los grupos faunísticos en el área del proyecto (mastofauna, avifauna y herpetofauna).	71
Cuadro IV-44. Resultado de biodiversidad a nivel SA-AI.....	72
Cuadro IV-45. Resultado de biodiversidad a nivel proyecto.	73
Cuadro IV-46. Componentes del paisaje.	74
Cuadro IV-47. Características de los componentes visuales básicos del paisaje.....	75
Cuadro IV-48. Cálculo del potencial estético del paisaje.	77
Cuadro IV-49. Peso aplicado.	78
Cuadro IV-50. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje.	78
Cuadro IV-51. Criterios de Valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje.	78
Cuadro IV-52. Clases de calidad visual.	79
Cuadro IV-53. Capacidad de absorción visual CAV.	80
Cuadro IV-54. Escala de referencia para la estimación del CAV	80
Cuadro IV-55. Viviendas habitadas y servicios disponibles.....	82
Cuadro IV-56. Población derechohabiente a servicios de salud.	82
Cuadro IV-57. Servicios de comunicación disponible.	83
Cuadro IV-58. Población económicamente activa.	83
Cuadro IV-59. Población ocupada y desocupada.....	84
Cuadro IV-60. Población alfabetizada.	84
Cuadro IV-61. Población analfabeta.....	84
Cuadro IV-62. Diagnóstico ambiental.	86
Cuadro IV-63. Procesos de cambio dentro del SA.....	87
Cuadro IV-64. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Físico.	93
Cuadro IV-65. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Biológico.	95
Cuadro IV-66. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Perceptual.	96
Cuadro IV-67. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Socioeconómico. ...	97
Cuadro IV-68. Valoración Del sistema ambiental.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación del proyecto dentro del sistema ambiental y área de influencia.	2
Figura IV-2. Sitios propuestos para el desarrollo del proyecto.	3
Figura IV-3. Localidades cercanas al Proyecto.	3
Figura IV-4. Tipos de climas presentes en el SA, AI y AP.	9
Figura IV-5. Representación gráfica de la variable climática “Temperatura” registrada en la estación meteorológica “10029 Guanaceví (SMN)”.	10
Figura IV-6. Representación gráfica de la variable climática “Precipitación” registrada en la estación meteorológica “10029 Guanaceví (SMN)”.	11
Figura IV-7. Grafica representativa de la evaporación registrada en la estación meteorológica “10029 Guanaceví (SMN)”.	12
Figura IV-8. Geología presente en el SA, AI y AP.	16
Figura IV-9. Ubicación de las fallas y fractura geológicas en el SA.	19
Figura IV-10. Ubicación del proyecto respecto a la regionalización sísmica de la República Mexicana.	20
Figura IV-11. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Susceptibles a Deslizamiento de Laderas en la República Mexicana.	21
Figura IV-12. Ubicación del proyecto respecto a las zonas potenciales de inundación en la República Mexicana.	22
Figura IV-13. Provincia fisiográfica.	23
Figura IV-14. Subprovincia fisiográfica.	23
Figura IV-15. Sistema de topoformas.	24
Figura IV-16. Modelo digital de elevación.	24
Figura IV-17. Exposiciones del SA.	25
Figura IV-18. Pendiente del SA.	25
Figura IV-19. Tipo de Edafología presente en el SA, AI y AP.	28
Figura IV-20. Tipos de degradaciones presentes en el SA, AI y AP.	30
Figura IV-21. Ubicación del SA, AI y AP en el sistema y red hidrológica.	33
Figura IV-22. Ubicación del proyecto dentro del Acuífero 1009 Matalotes-El Oro.	35
Figura IV-23. Uso de suelo y vegetación presente en el SA, AI y AP.	38
Figura IV-24. Vegetación presente en el área del proyecto.	39
Figura IV-25. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbóreo del SA.	46
Figura IV-26. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbustivo del SA.	46
Figura IV-27. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Crasas del SA.	47

Figura IV-28. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Herbáceo del SA.	47
Figura IV-29. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbóreo del área de CUSTF.	49
Figura IV-30. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbustivo del área de CUSTF.	50
Figura IV-31. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Crasas del área de CUSTF.	50
Figura IV-32. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Herbáceo del área de CUSTF.	51
Figura IV-33. Muestreo de Aves.	59

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 estudio

El área de estudio o Sistema Ambiental (SA) fue determinada en base a la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango decretado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango el 8 de septiembre de 2016, con base en lo anterior el proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 50 Valle intermontano 9 cuya superficie es de 41,128.327842 ha. La superficie de esta UGA es muy grade por lo que para caracterizar los aspectos abióticos y bióticos de la zona de estudio se delimito un sistema ambiental (SA) que busca diagnosticar las condiciones actuales, sus tendencias de desarrollo y deterioro así como poder definir estas condiciones y tendencias hacia los posibles efectos que ocasionará la implementación del proyecto, es decir, en la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente puede originar las obras será decisivo determinar el área de influencia dentro de este SA para el proyecto e identificar en ella las condiciones ambientales existentes antes de la implementación de la actividad, afín de establecer pronósticos de la posible afectación que se espera como resultado de la ejecución del proyecto desde su construcción hasta el cierre.

En este sentido definimos un SA empleando metodología de sobreposición de cartografía digital del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), utilizando información referente al clima, suelo, topografía, fisiografía geología, vegetación e hidrología, la cual fue procesada mediante el programa de ArcGis 10.5 creando imágenes de sobreposición con el fin de poder definir un SA homogéneo, con interacciones de las obras con los componentes ambientales existentes.

En tal virtud, para la delimitación se consideró la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones, también conocido como parteaguas, donde teóricamente es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta hasta su punto de emisión. Bajo este concepto se delimito una superficie de 7,299.5659 has., de tal forma de representar todas las condiciones bióticas y abióticas tanto de este sistema ambiental como del área de influencia y sitio de interés. Se anexa en CD-ROM en formato Shapefile la delimitación del SA.

Para el área de influencia (AI) se determinó una superficie de 62.4743 ha., y para área del proyecto (AP) se tiene una superficie para su desarrollo de 13.5057 ha., tomando como base el plano y la documentación que ampara la posesión legal de los terrenos superficiales, las dimensiones del proyecto, factores sociales, rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

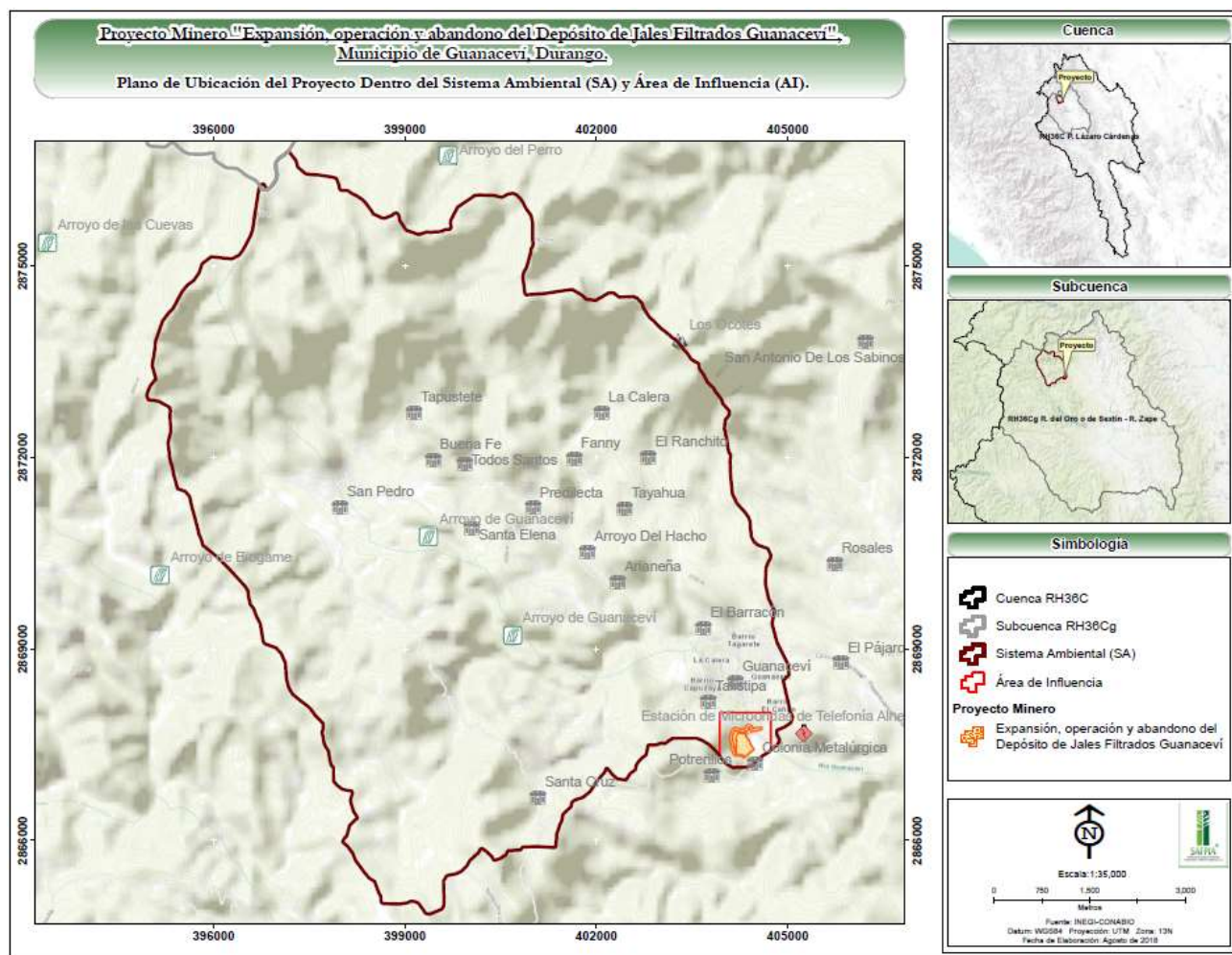


Figura IV-2. Sitios propuestos para el desarrollo del proyecto.

Los criterios considerados en este análisis se presentan a continuación:

Dimensiones del proyecto, 13.5057 ha (135,057.00 m²), es lo requerido para el desarrollo de la obra proyectada.

Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales. Generación de empleos eventuales y permanentes, no requiere de obras como talleres, almacenes, bodegas, etc.

Factores sociales y económicos (poblados, mano de obra, etcétera). Los poblados cercanos al presente proyecto son los siguientes:

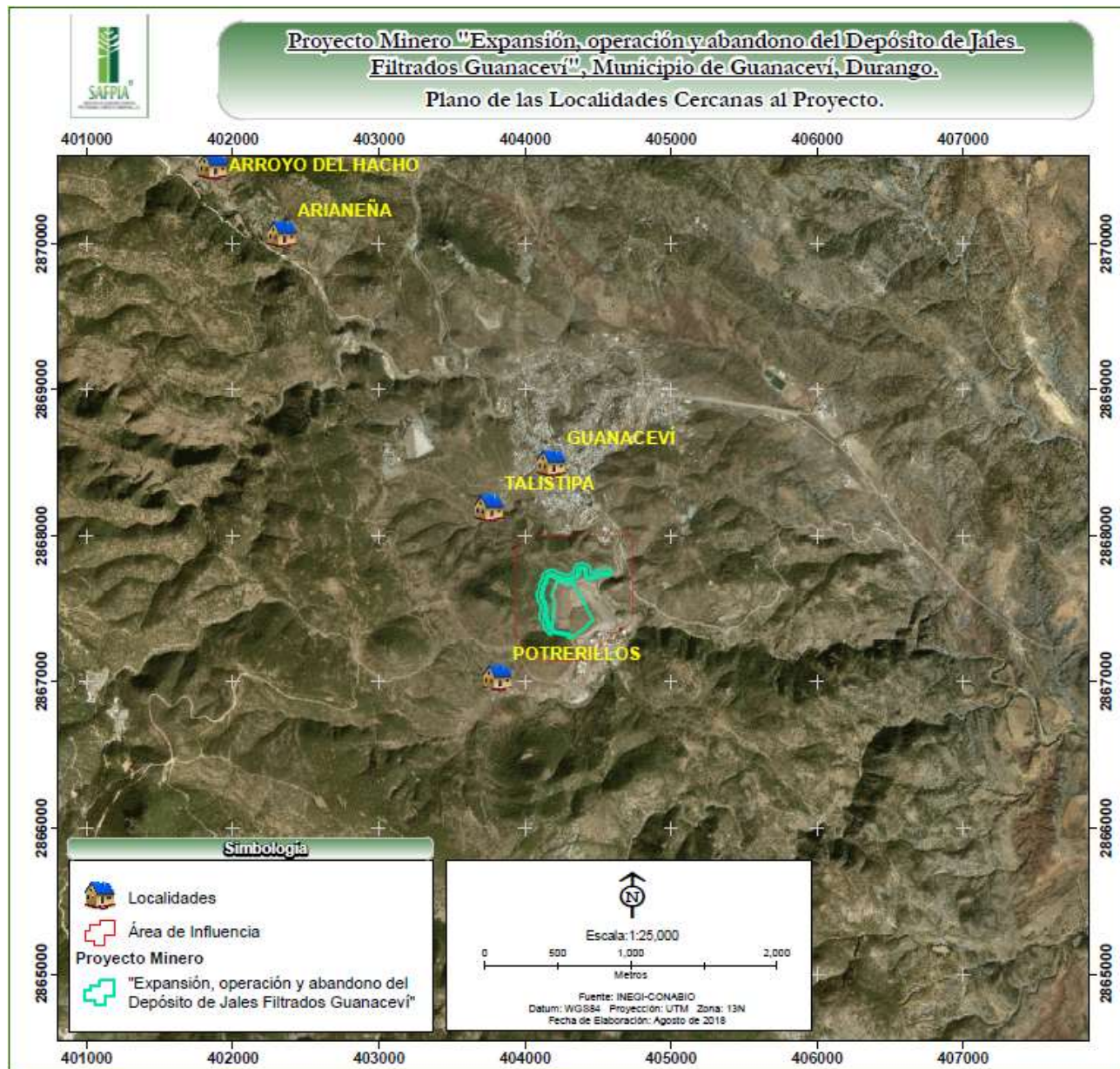


Figura IV-3. Localidades cercanas al Proyecto.

Cuadro IV-1. Localidades cercanas al proyecto.

Localidad	Longitud	Latitud	Altitud	Población total	Población masculina	Población femenina	Distancia en línea recta con respecto al proyecto (km)
Guanaceví	1055713	255554	2098	2908	1444	1464	0.7025
Arroyo del Hacho (La Cruz)	1055848	255702	2168	19	9	10	3.5853
Potrerillos	1055739	255502	2140	25	16	9	0.4750
Arianeña	1055836	255643	2176	18	9	9	2.9259
Talistipa	1055743	255545	2162	19	11	8	0.5971

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER).

Para determinar la distancia de las localidades cercanas, se consideró el sitio donde está ubicada la zona del proyecto en línea recta.

En estas localidades se pretende la contratación de mano de obra no calificada y adquisición de insumos locales con la finalidad de reactivar su economía e ingreso familiar, así como también considerar mano de obra calificada de la capital del estado.

Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, climáticos, tipos de vegetación, entre otros, se describe en el apartado correspondiente.

Tipo, características, homogeneidad, distribución y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas y/o sociosistemas), se detallan más adelante.

Cualquier actividad productiva ha sido un factor detonante de desarrollo socioeconómico en las zonas rurales, conllevando a la creación de empleos, derrama económica y bienestar social. Por lo anterior el proyecto se ubica en zonas con potencial minero, con la finalidad de ofertar empleo a las localidades rurales cercanas al proyecto y en la misma ciudad.

El sitio de interés para el desarrollo del proyecto presenta Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, esta vegetación presentan gran distribución en la zona, además el desarrollo de las obras citadas no representa daños a la biodiversidad, no se dañara el sistema hidrológico y los servicios ambientales que brindan las áreas aledañas continuaran generándose.

El área de estudio considerada para la descripción del Sistema Ambiental (SA) del proyecto, comprende una superficie de 7,299.5659 hectáreas, donde su aspecto fisiográfico tiende a inclinaciones o pendientes de suaves a fuertes que van desde los 0° hasta los 55.42°.

El sistema ambiental y área definida para el proyecto, se localiza hacia el Noroeste del Estado de Durango, dentro de la provincia fisiográfica III Sierra Madre Occidental, en las subprovincias 13 "Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses" y 15 "Gran Meseta y Cañadas Duranguenses", presenta sistemas de toporformas 320-0/02 "Meseta" y 602-0/03 "Valle", presentando altitudes máximas de 3,004 y mínimas 2,038 metros sobre el nivel del mar, con temperatura media anual de 15.30°C y una precipitación media anual de 628.2 mm ocurriendo esta sobre suelos de *Regosol*, *Umbrisol*, *Leptosol* y *Cambisol* en conjunto estas particulares han permitido el desarrollo de vegetación de Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, así como la Agricultura de Temporal Anual y áreas de asentamientos humanos (Urbano Construido)

Los bienes y servicios que se generan en este importante Sistema Ambiental (SA), entendiéndose por un bien ambiental, como un producto de la naturaleza que puede ser directamente aprovechado por el ser humano como el agua, la madera para autoconsumo, entre otros y los servicios ambientales son aquellas funciones de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades (Hueting et al. 1998). Los servicios ambientales de importancia dentro del SA y su área del proyecto los podemos definir como protección a cuencas hidrográficas (servicios hidrológicos), fijación de carbono, conservación de la biodiversidad, sin excluir el uso turístico y la aceptación a la belleza escénica del paisaje.

El servicio ambiental denominado protección de la microcuenca o mejor conocido este servicio como SERVICIOS HIDROLÓGICOS es uno de los significativos dentro del SA, donde para su protección juega un papel muy importante la conservación y manejo de vegetación. La mayor parte del SA, está representado por una vegetación de *Bosque de Pino (BP)*, *Bosque de Pino-Encino (BPQ)*, *Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (VSA/BP)* estas comunidades vegetales ayudan a la intercepción del agua precipitada en una superficie de 7,299.5659 hectáreas, beneficiando gran parte de los pobladores de las localidades Guanaceví, Arroyo del Hacho (La Cruz), Arianeña, Potrerillos y Talistipa, sin descuidar la gran aportación de agua que recibe la parte noroeste del estado de Durango.

Parte de los recursos hídricos que se generan a través de la precipitación que ocurre desde la parte alta de la sierra hasta las partes bajas de las llanuras dentro del SA, es captada por el arroyo principal que atraviesa el SA el cual lleva el nombre de Arroyo de Guanaceví y a su vez este arroyo vierte sus aguas al Río Sextín el cual desemboca en la presa Lázaro Cárdenas que a partir de ese momento recibe el nombre de Río Nazas.

Este importante recurso se aprovecha de diversas formas desde dar vida a los cultivos anuales hasta abastecer pequeñas y medianas represas que son utilizadas por los ganaderos para abreviar su ganado, sin excluir su valioso uso doméstico.

La vegetación existente de acuerdo a sus diferentes clasificaciones brinda un soporte fundamental para obtener una mayor calidad del agua donde podemos conceptualizar varios servicios específicos, entre ellos:

- La reducción de las cargas de sedimentos en las vías fluviales, lo cual reduce la sedimentación en las represas así como los costos asociados de producción y mantenimiento de los sistemas de riego y los sistemas de distribución de agua potable.
- La regulación del ciclo hidrológico, lo que reduce tanto el riesgo de inundaciones durante la temporada de lluvia, como la probabilidad de escasez de agua durante la temporada de secas;
- El aumento del volumen de agua disponible durante todo el año o, específicamente, durante la temporada de secas; y
- El mejoramiento de la calidad del agua disponible para consumo doméstico.

También está presente el servicio de FIJACIÓN O CAPTURA DE CARBONO, este concepto es una nueva modalidad para compensar el cambio climático, donde este fenómeno es en parte del efecto invernadero que proviene de la acumulación de gases con efecto invernadero en la atmósfera que incluye el bióxido de carbono y otros gases como el metano, donde este efecto según la UNFCCC (Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) el cual determino que el aumento de la

temperatura mundial aumentara 0.6°C, donde el mayor participante en este aumento de temperatura fue el uso del combustible fósil que represente el 75% de los gases de efecto invernadero, seguido de la degradación forestal y la deforestación que representa un 20%.

Bajo este marco la CAPTURA DE CARBONO está presente en las plantas o la vegetación existente en esta zona de interés las cuales absorben el CO₂ de la atmósfera a través de la fotosíntesis. El carbono se deposita en el follaje, tallos, sistema radical y sobre todo en el tejido leñoso de los troncos y las ramas. Los árboles y los bosques son los almacenes más efectivos de carbono, jugando un papel crítico en la regulación del nivel de carbono atmosférico.

Cuando la vegetación es destruida o aprovechada, el carbono almacenado es desprendido. Parte de este carbono se integra a la materia orgánica, donde, dependiendo de las condiciones climáticas, puede liberarse a la atmósfera o permanecer por mucho tiempo en el suelo.

En este sentido el servicio de fijación de carbono dentro de los sitios propuestos para el desarrollo del proyecto no contiene vegetación aceptable que favorezca al almacenamiento de CO₂.

En este SA se tiene una moderada BIODIVERSIDAD (diversidad genética y de especies), calculando una menor H = 3 basado en Índice de Shannon que establece una media diversidad, por lo que existe un ambiente poco heterogéneo como para sustentar una alta diversidad específica y de acuerdo al inventario de campo el índice a nivel SA (Sistema Ambiental) es 2.088 para el estrato arbóreo, el arbustivo de 0.597, el estrato herbáceo es de 2.068 y para las crasas es de 1.511 lo que concluye un estado de heterogeneidad en el ecosistema como en el sitio de interés lo que no pone en riesgo la biodiversidad para este proyecto. Esta BIODIVERSIDAD en la zona cumple múltiples funciones y proporciona Alimento como frutos y semillas para la población, y forraje para animales con sus hojas, semillas y frutos; Comida, refugio y techo para muchas especies de animales silvestres; plantas medicinas; Flores, que embellecen el paisaje, las cuales además producen polen y néctares para producir miel entre otro.

El sistema ambiental por su extensión territorial presenta grandes áreas de BELLEZA ESCÉNICA, donde es posible encontrar en la sierra y cañones, depresiones valles, montañas que pueden ser visitadas por turistas que gustan de ecoturismo de aventura y sin lugar a dudas también presenta atractivos para los excursionistas e investigadores de la fauna local o simplemente personas que les gusta convivir con la naturaleza y su entorno.

En conclusión los bienes ambientales que son de importancia tanto en el área de influencia como en el SA son el agua para uso doméstico y riego, madera para autoconsumo y comercial, plantas medicinales, leña y carbón, alimento para el ganado, plantas y frutos, material biológico y animales silvestres y los servicios ambientales de mayor importancia son la protección de la microcuenca y captación hídrica, fijación de carbono, belleza escénica y biodiversidad.

En el cuadro siguiente se presenta información cualitativa de mercado de los servicios ambientales:

Cuadro IV-2. Información cualitativa de mercado de servicios ambientales.

Servicio de la vegetación	Beneficio con mercado actual	Beneficio sin mercado actual
Mantenimiento del ciclo hidrológico		X
Conservación del suelo y calidad del agua		X
Control de viento y ruido		X
Paisaje		X
Recreación y ecoturismo		X

Servicio de la vegetación	Beneficio con mercado actual	Beneficio sin mercado actual
Regulación de microclima		X
Combate cambio climático		X
Diversidad biológica		X

Estos servicios ambientales que ofrece la naturaleza se seguirán generando sin problemas atribuibles al presente proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

No existen elementos ambientales relevantes y/o críticos. A parte las condiciones de clima, suelo, geomorfológicas, etc., que más adelante se detallan, han propiciado una vegetación característica de las zonas templadas de la Sierra Madre Occidental, además se tiene presente el desarrollo de las actividades principalmente de la agricultura para cultivos básicos donde la producción depende de la cantidad de lluvia anual y la ganadería es de tipo extensivo y el aprovechamiento de los recursos forestales es comercial y doméstico. El análisis de la caracterización y sistema ambiental en todo proceso de desarrollo permite precisar una estrategia orientada a evitar el deterioro de los recursos naturales, como es prioridad del presente gobierno a fin de que sigan sirviendo para el desarrollo económico y social.

La evaluación al Impacto Ambiental, es el primer filtro tendiente a proporcionar la información necesaria para planear las actividades para el desarrollo social y económico, y por otro lado, incorporar al proyecto, elementos necesarios para evitar o mitigar los posibles impactos adversos derivados de su realización.

El proyecto es ambientalmente viable por el hecho de que los impactos a registrarse son poco significativos como se concreta en el desarrollo del presente proyecto, aunado a esto, se pretende la integración de terrenos improductivos a esquemas de generación de bienes y servicios por la mencionada obra que permita el arraigamiento de los poseedores como de aquellos que directa o indirectamente se beneficiaran con su ejecución.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

Según la clasificación climática de Köppen adaptada para México por García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980), los tipos de climas que existen en el SA, AI y AP son los que se presentan en el Cuadro IV-3.

Cuadro IV-3. Tipos de clima presentes en el SA, AI y AP.

Sistema Ambiental (SA)				
Clave	Tipo de Clima	Descripción	Sup. (ha)	%
BS1kw	Semiseco templado	Clima semiseco, templado con verano cálido, la temperatura media anual es entre 12° y 18°C, la del mes más frío entre -3° y 18°C y la del mes más cálido mayor a 18°C; régimen de lluvias de verano, la lluvia invernal respecto a la anual es mayor al 10.2%.	97.6581	1.34
C(E)(w2)	Semifrío subhúmedo	Clima semifrío húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3° y 18°C y la media anual entre 5° y 12°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es entre 5 y 10.2% respecto a la anual. Es el clima más húmedo de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) mayor de 55.0.	2,541.9560	34.82

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví"				
C(w0)	Templado subhúmedo	Clima templado húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3° y 18°C y la media anual entre 12° y 18°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es entre 5 y 10.2% respecto a la anual. Es el clima más seco de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) menor de 43.2.	2,413.4469	33.06
C(w1)	Templado subhúmedo	Clima templado húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3° y 18°C y la media anual entre 12° y 18°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es entre 5 y 10.2% respecto a la anual. Es el clima intermedio en cuanto a grado de humedad, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) entre 43.2 y 55.0.	2,246.5049	30.78
Total			7,299.5659	100.00
Área de Influencia (AI)				
Clave	Tipo de Clima	Descripción	Sup. (ha)	%
BS1kw	Semiseco templado	Clima semiseco, templado con verano cálido, la temperatura media anual es entre 12° y 18°C, la del mes más frío entre -3° y 18°C y la del mes más cálido mayor a 18°C; régimen de lluvias de verano, la lluvia invernal respecto a la anual es mayor al 10.2%.	0.8549	1.37
C(w0)	Templado subhúmedo	Clima templado húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3° y 18°C y la media anual entre 12° y 18°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es entre 5 y 10.2% respecto a la anual. Es el clima más seco de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) menor de 43.2.	61.6194	98.63
Total			62.4743	100.00
Área del Proyecto				
Clave	Tipo de Clima	Descripción	Sup. (ha)	%
C(w0)	Templado subhúmedo	Clima templado húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3° y 18°C y la media anual entre 12° y 18°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es entre 5 y 10.2% respecto a la anual. Es el clima más seco de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) menor de 43.2.	13.5057	100.00
Total			13.5057	100.00

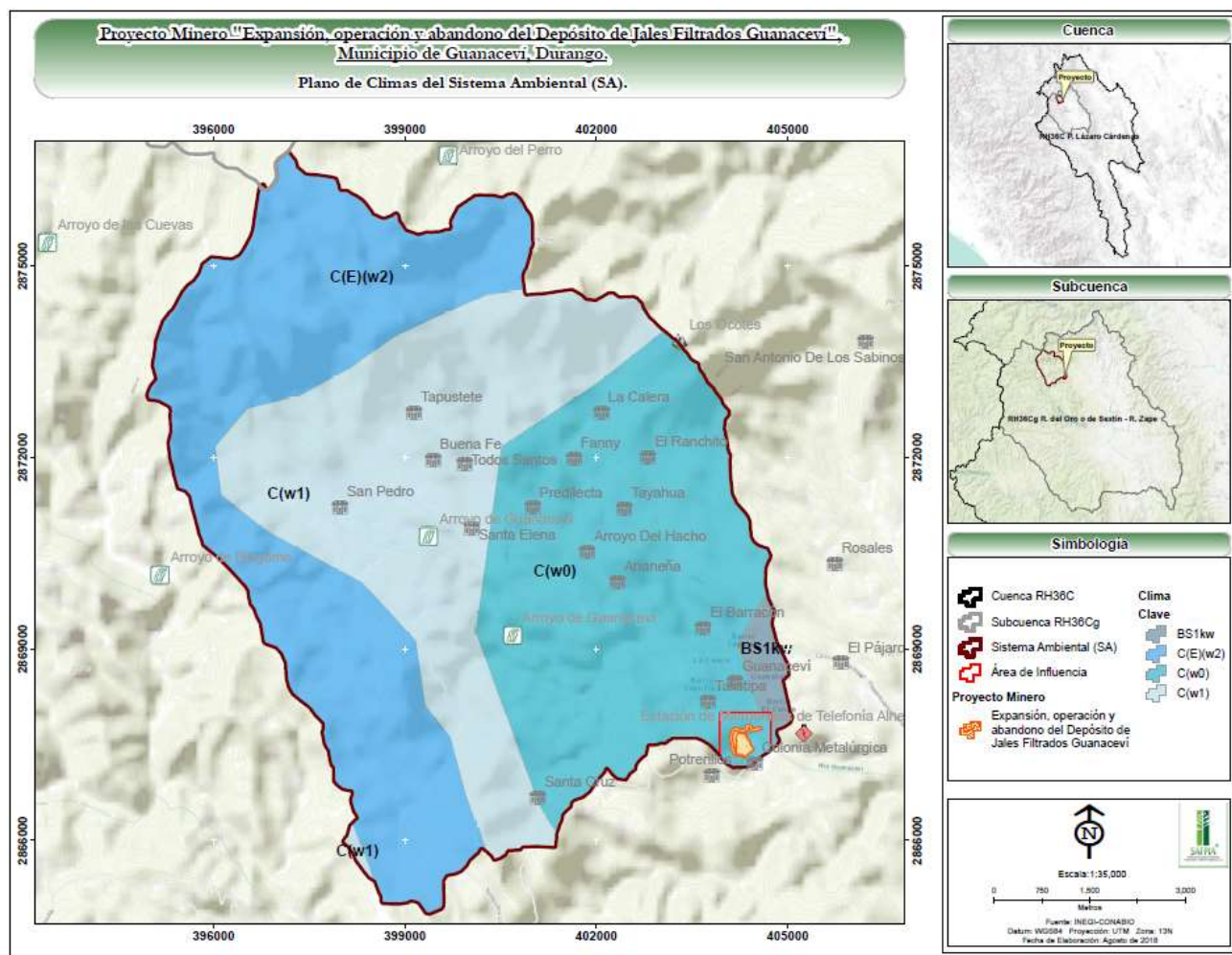


Figura IV-4. Tipos de climas presentes en el SA, AI y AP.

Para complementar el comportamiento climático del SA, AI y AP se realizó la consulta de las variables climáticas en las estaciones meteorológicas cercanas a estas áreas. Los datos climatológicos de temperatura, precipitación y otros fenómenos meteorológicos como evaporación, granizadas, nieblas y tormentas eléctricas que se presentan a continuación fueron obtenidos de la estación climatológica "10029 Guanacevi (SMN)", la cual se ubica en las coordenadas 25°55'59.16" de latitud norte y 105°57'6.12" de longitud oeste a una altura sobre el nivel del mar de 2,099 m y a una distancia del proyecto de aproximadamente 0.86 km en línea recta. Esta estación meteorológica se encuentra operando y a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2018), los datos fueron registrados durante el periodo de 1981-2010. Para las variables climáticas de velocidad y dirección del viento se consultó la información histórica del periodo agosto de 2006-marzo de 2018 de la estación meteorológica Puerta de Cabrera ubicada en el municipio de Indé en el estado de Durango ya que es la más cercana al área del proyecto, por lo que se considera que los registros son los más aptos para la zona, esta estación se encuentra a una distancia del proyecto de 71.38 kilómetros aproximadamente y se ubica entre las coordenadas 26°03'26.9" de latitud norte y 105°15'19.3" de longitud oeste, dicha estación se encuentra bajo la administración del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Estado de Durango (INIFAP, 2018).

La información histórica que se presenta a continuación es la más reciente y con la que cuentan las estaciones meteorológicas antes citadas:

IV.2.1.1.1 Temperatura

En base a la información histórica registrada en la estación 10029 Guanacevi (SMN) se puede observar que la temperatura promedio anual es de 15.3 °C, encontrándose el mes de junio como el mes más caluroso con una temperatura promedio de 21.1 °C y siendo el mes de enero el mes más frío con una temperatura promedio de 8.5 °C.

Cuadro IV-4. Temperatura máxima, media y mínimas mensuales y anuales registradas en la estación meteorológica "10029 Guanacevi (SMN)".

Temperatura (°C)	Meses												Promedio Anual (°C)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Máxima	17.3	19.4	22.6	25.5	28.6	29.9	27.2	26.7	25.2	23.7	21.6	17.5	23.8
Media	8.5	10.5	13.3	16.1	19.1	21.1	19.9	19.4	18.0	15.4	12.6	9.1	15.3
Mínima	-0.3	1.6	3.9	6.8	9.5	12.3	12.6	12.0	10.7	7.2	3.7	0.7	6.7

Fuente: <http://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>

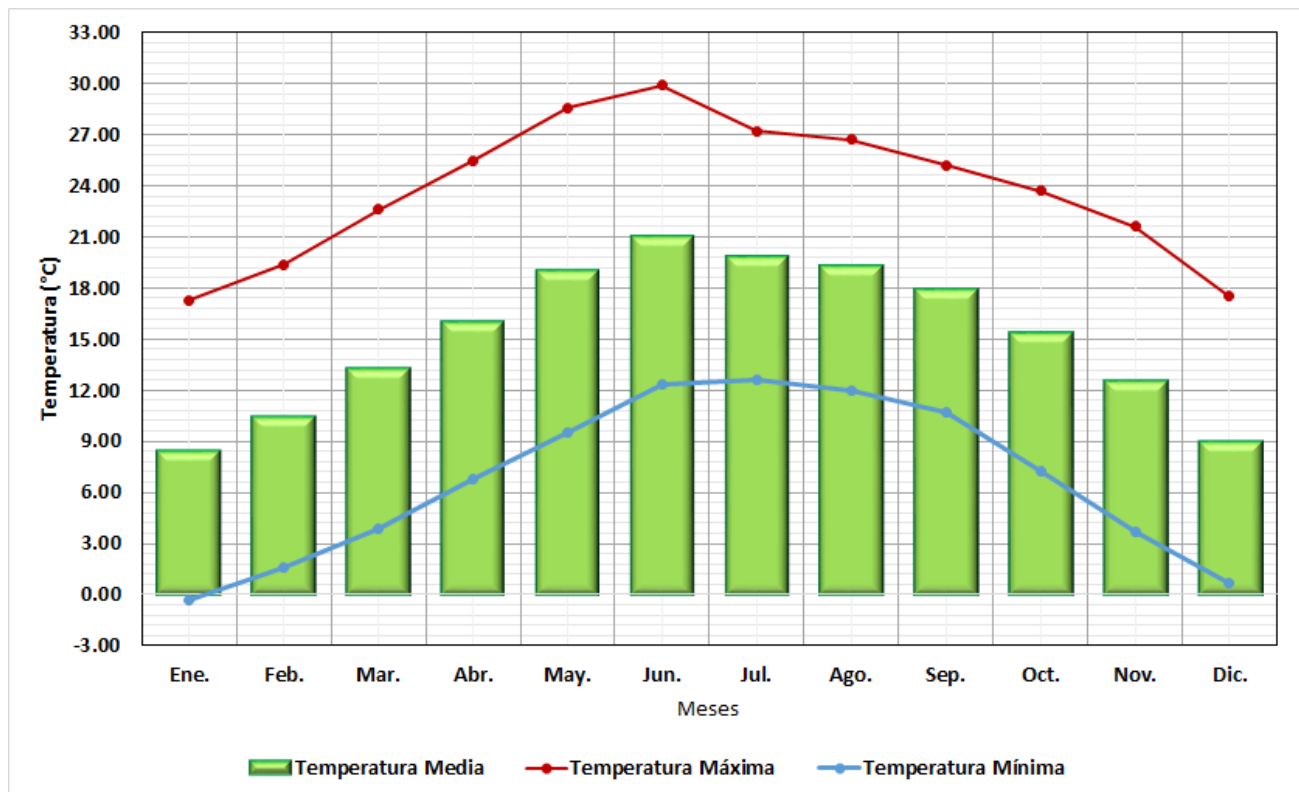


Figura IV-5. Representación gráfica de la variable climática "Temperatura" registrada en la estación meteorológica "10029 Guanacevi (SMN)".

IV.2.1.1.2 Precipitación

Este componente es uno de los principales descriptores del clima. Es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local. Los resultados pueden ser extrapolados hacia otras regiones mediante modificaciones,

tal como el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García para las condiciones de México.

Como se mencionó anteriormente, para conocer la precipitación media y representativa en del SA, AI y AP, se llevó a cabo la consulta y análisis de los datos registrados en la estación meteorológica "10029 Guanaceví (SMN)" que se encuentra operando y a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), estos datos fueron registrados durante el periodo de 1951-2010, donde se puede observar que la precipitación máxima promedio se tuvo en el mes de julio con 177.6 mm, con un promedio anual de 628.20 mm, como se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro IV-5. Valores observados para la precipitación máxima, media y mínima mensual y anual (mm) en la estación meteorológica "10029 Guanaceví (SMN)".

Precipitación (mm)	Meses												Promedio Anual (mm)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Máxima	139.5	71.1	124.1	48.9	124.1	451.3	634	533	262.5	199	85	134.2	1,786.7
Media	19.0	7.4	7.7	3.8	10.7	71.1	177.6	144.6	114.8	34.9	14.2	22.4	628.2
Mínima	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	25.8	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: <http://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica>

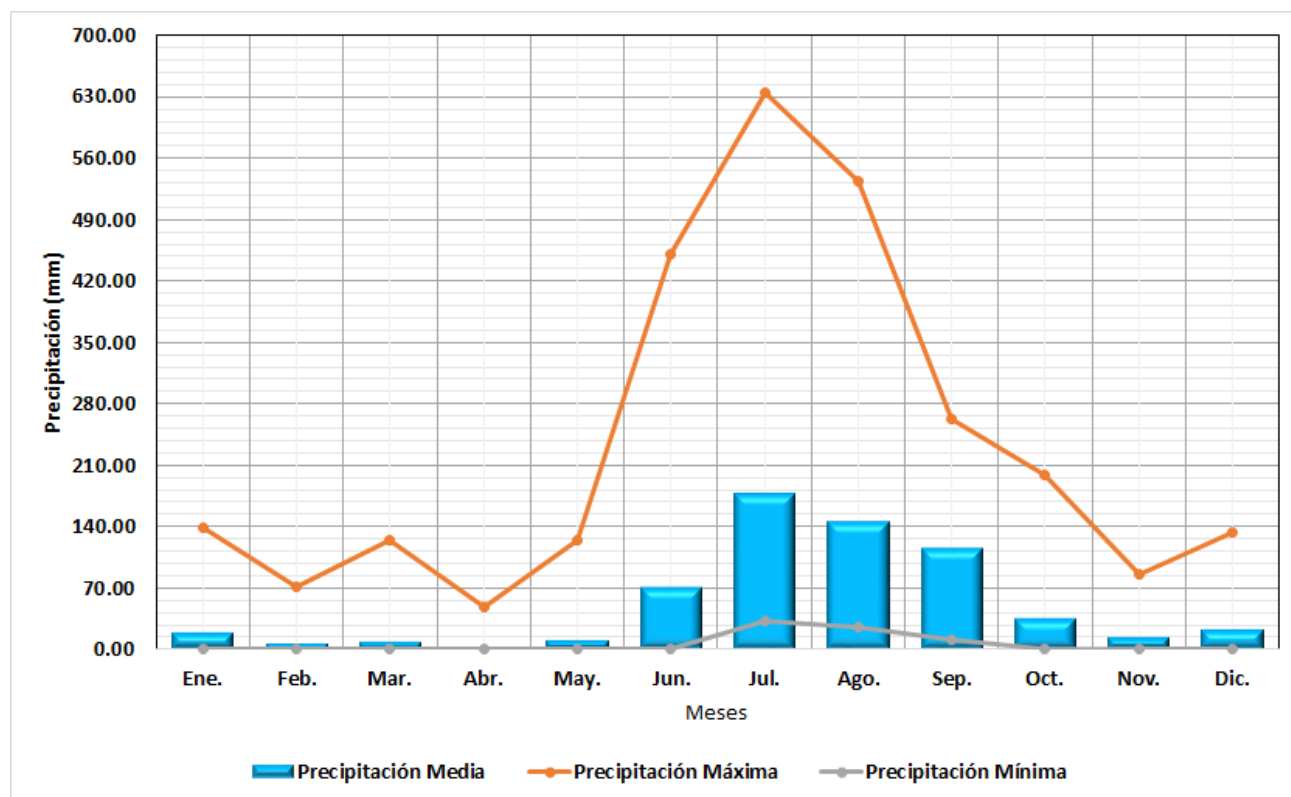


Figura IV-6. Representación gráfica de la variable climática "Precipitación" registrada en la estación meteorológica "10029 Guanaceví (SMN)".

IV.2.1.1.3 Evaporación

La evaporación es un proceso físico que consiste en el paso lento y gradual de un estado líquido hacia un estado gaseoso, tras haber adquirido suficiente energía para vencer la tensión superficial. A diferencia de la ebullición, la evaporación se puede producir a cualquier temperatura, siendo más

rápido cuanto más elevada sea esta. Debido a las altas temperaturas que se registran en verano han ocasionado una evaporación muy elevada.

Cuadro IV-6. Evaporación potencial registrada en la estación meteorológica "10029 Guanacevi (SMN)".

Variable Climática	Meses												Promedio Anual (mm)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Evaporación	88.1	110.5	180.6	209.1	244.9	214.5	139.2	129.1	106.5	121.3	104.4	84	1,732.20

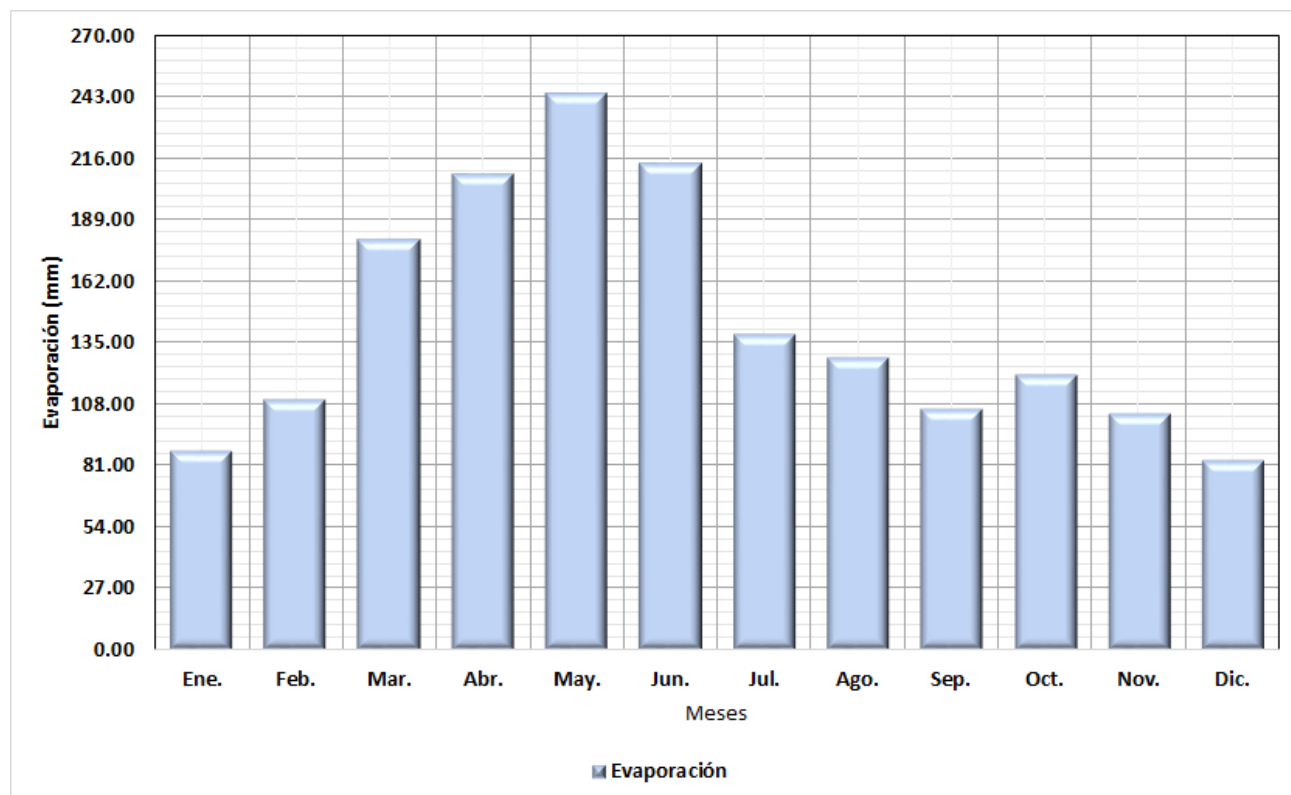


Figura IV-7. Grafica representativa de la evaporación registrada en la estación meteorológica "10029 Guanacevi (SMN)".

IV.2.1.1.4 Granizadas, Niebla y Tormentas Eléctricas

Las granizadas o precipitación sólida se producen cuando las gotas de agua se enfrían de manera brusca por debajo de una temperatura de 0 °C causada por movimientos fuertes de ascenso y descenso del aire, en esta región la frecuencia de este fenómeno es de 1.3 días en promedio al año, siendo los meses de enero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y octubre los de mayor posibilidad de que se presente este fenómeno.

La niebla es un fenómeno atmosférico que se produce cuando una porción de aire lleva partículas de agua en suspensión, que proceden de la condensación del vapor de la atmósfera, y que impide la visibilidad, este fenómeno se puede observar en esta región en promedio 16.6 veces al año donde los meses con mayor probabilidad de que ocurra este evento son junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastre (CENAPRED, 2016) las tormentas eléctricas son descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno (sonido). Pueden durar hasta dos

horas y suelen acompañarse de una tormenta severa con lluvias intensas, vientos fuertes, probabilidad de granizo, rayos, inundaciones repentinas e incluso tornados. En la región este fenómeno se presenta en promedio 7.4 veces al año y los meses con mayor probabilidad de que ocurra son julio, agosto y septiembre.

Cuadro IV-7. Granizadas, Niebla y Tormentas Eléctricas registradas en la estación meteorológica "10029 Guanacevi (SMN)".

Fenómeno Meteorológico	Meses												Promedio Anual
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	
Granizo	0.30	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30	0.20	0.00	0.10	0.00	0.00	1.30
Niebla	0.90	0.50	0.10	0.10	0.20	1.10	2.40	3.10	4.10	2.00	1.10	1.00	16.60
Tormenta Eléctricas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	2.60	1.90	1.90	0.40	0.00	0.00	7.40

IV.2.1.1.5 Dirección y velocidad del viento

Para conocer las variables climáticas de dirección y velocidad del viento en el SA, AI y AP se consultó la estación meteorológica administrada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Estado de Durango (INIFAP) Puerta de Cabrera ubicada en el municipio de Indé ya que es la más cercana al área del proyecto, por lo que se considera que los registros son los más aptos para la zona.

Dirección del Viento: Los vientos se diferencian según la dirección de donde proceden, normalmente, estos, llevan el nombre del sector geográfico concreto desde donde sopla o bien se le da un nombre propio.

A continuación, se presentan los datos que fueron registrados durante el periodo de agosto de 2006-marzo de 2018 referente a la dirección del viento en la estación meteorológica Puerta de Cabrera.

Cuadro IV-8. Dirección del Viento registrado en la estación meteorológica Puerta de Cabrera.

Año/Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio anual
2006	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	300.14(NO)	273.94(O)	273.80(O)	128.09(SE)	231.62(SO)	252.28(O)
2007	234.62(SO)	235.21(SO)	177.53(S)	245.63(SO)	298.24(NO)	133.41(SE)	223.08(SO)	254.13(O)	205.47(SO)	198.75(S)	198.22(S)	257.72(O)	230.74(SO)
2008	226.49(SO)	206.94(SO)	205.17(SO)	115.29(SE)	241.56(SO)	226.96(SO)	249.99(O)	195.05(S)	266.68(O)	138.72(SE)	34.20(NE)	312.64(NO)	218.17(SO)
2009	232.31(SO)	246.81(SO)	100.63(E)	199.12(S)	224.48(SO)	9.90(N)	249.79(O)	175.55(S)	240.31(SO)	156.01(SE)	155.38(SE)	254.26(O)	206.21(SO)
2010	221.38(SO)	170.04(S)	255.05(O)	200.92(S)	216.66(SO)	251.44(O)	287.41(O)	276.41(O)	206.00(SO)	183.64(S)	261.19(O)	252.18(O)	225.03(SO)
2011	268.63(O)	194.39(S)	205.03(SO)	130.29(SE)	173.33(S)	205.71(SO)	140.24(SE)	264.09(O)	245.80(SO)	357.80(N)	152.15(SE)	202.10(S)	188.83(S)
2012	293.31(NO)	228.90(SO)	47.93(NE)	196.67(S)	185.42(S)	196.94(S)	17.59(N)	233.35(SO)	235.52(SO)	212.85(SO)	338.57(N)	217.30(SO)	232.39(SO)
2013	223.84(SO)	111.49(E)	233.76(SO)	189.82(S)	242.80(SO)	156.11(SE)	177.29(S)	164.99(S)	125.95(SE)	156.22(SE)	171.33(S)	53.61(NE)	163.54(S)
2014	256.65(O)	222.41(SO)	259.23(O)	144.09(SE)	193.91(S)	92.73(E)	195.33(S)	85.27(E)	274.08(O)	219.75(SO)	238.82(SO)	223.22(SO)	223.16(SO)
2015	188.65(S)	211.75(SO)	242.74(SO)	202.43(S)	171.51(S)	195.65(S)	205.87(SO)	246.14(SO)	326.33(NO)	N/D	N/D	N/D	207.79(SO)
2016	N/D	N/D	238.05(SO)	167.33(S)	107.70(E)	222.02(SO)	223.40(SO)	151.35(SE)	123.83(SE)	226.12(SO)	143.52(SE)	233.89(SO)	195.56(S)
2017	300.54(NO)	191.94(S)	227.30(SO)	224.88(SO)	133.70(SE)	296.04(NO)	247.41(SO)	289.78(O)	260.14(O)	308.91(NO)	244.34(SO)	224.42(SO)	247.62(O)
2018	22.23(N)	209.12(SO)	123.56(SE)	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	25.12(NE)
Promedio general	224.42(SO)	202.64(SO)	193.00(S)	183.32(S)	199.03(S)	180.63(S)	201.58(S)	219.69(SO)	232.00(SO)	221.14(SO)	187.80(S)	223.91(SO)	201.26(S)

Como se puede observar en el cuadro anterior la dirección promedio de los vientos en el SA, AI y AP es hacia el Sur.

Velocidad del Viento: De acuerdo con los datos climatológicos de la estación meteorológica Puerta de Cabrera, la magnitud de la velocidad del viento, en promedio anual para el periodo agosto 2006-marzo 2018 es de 6.07 km/hr y la mayor velocidad se ha registrado es en el mes de abril con 9.12 km/hr.

Cuadro IV-9. Velocidad del viento registrado en la estación meteorológica "Puerta de Cabrera".

Año/Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio anual
2006	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	3.19	2.38	2.52	3.37	4.67	3.23
2007	7.40	8.04	8.20	10.30	9.73	8.65	6.23	4.85	3.30	3.82	4.58	6.43	6.79
2008	5.88	8.96	10.11	9.96	10.17	9.69	6.92	4.85	3.58	2.46	3.46	4.86	6.74
2009	4.56	6.90	8.12	9.92	7.53	7.40	7.46	5.86	2.78	3.78	4.04	6.53	6.24
2010	7.28	8.05	9.59	9.98	8.93	8.84	7.38	4.46	3.09	2.59	5.30	3.71	6.60
2011	5.46	7.44	7.03	8.44	8.57	9.04	8.01	5.56	4.03	4.72	8.18	8.50	7.08
2012	6.36	8.71	8.50	8.44	8.28	9.26	6.83	6.38	3.77	3.06	4.35	6.89	6.74
2013	8.45	11.24	8.15	9.20	10.09	9.03	7.21	7.14	5.60	3.82	5.83	7.34	7.76
2014	4.97	6.83	8.88	9.70	9.53	8.80	6.27	4.60	3.84	3.35	4.60	5.41	6.40
2015	6.81	6.29	8.41	8.23	8.99	6.13	5.81	4.84	4.39	N/D	N/D	N/D	6.66
2016	N/D	N/D	7.42	9.18	9.13	8.60	5.91	4.41	2.51	2.47	4.26	4.84	5.87
2017	6.51	5.35	6.19	6.94	8.57	8.40	6.19	5.10	2.54	1.87	1.93	4.18	5.31
2018	0.69	1.39	8.56	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	3.55
Promedio general	5.85	7.20	8.26	9.12	9.05	8.53	6.75	5.10	3.48	3.13	4.54	5.76	6.07

IV.2.1.2 Geología

Las rocas y secuencias que afloran en el área presentan una complejidad litológico-estructural muy importante, cuyo origen está asociado a diversos procesos geológicos que se han sucedido en esta porción de la República Mexicana. Es importante establecer que el estado de Durango se ubica morfo tectónicamente justo en la transición entre el dominio geográfico de la Sierra Madre Occidental y el dominio geográfico de la Plataforma Coahuila (López-Ramos, 1981; Eguiluz de Antuñano y Campa-Uranga, 1982). En este contexto, las litologías presentan una mezcla de evidencias geológico-estructurales que obedecen principalmente a la sobreposición de diversos ambientes tectónicos.

Con base en la información geológica del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2018) específicamente de las cartas G13-04 Guachochi, G13-05 Hidalgo del Parral, G13-07 Pericos y G13-08 Santiago Papasquiaro escala 1:250,000 para la SA el lecho geológico tuvo su origen en la era Cenozoico dentro del periodo Terciario y Cuaternario. En el periodo terciario se puede encontrar la presencia de rocas ígneas extrusivas como la Riolita-Toba Ácida en el 66.62%, la Andesita-Toba intermedia en el 19.34% de la superficie y rocas sedimentarias como los conglomerados en el 13.18% de la superficie y en el periodo Cuaternario se puede encontrar la presencia de suelos Aluvial en el 0.86%. En el siguiente cuadro se presenta la información geológica del SA, AI y AP.

Cuadro IV-10. Clave, entidad, clase, tipo, era, sistema, serie, unión de serie, superficie y porcentaje de la geología presente en el SA, AI y AP.

Sistema Ambiental (SA)									
Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Unión de Serie	Sup. (ha)	%
Q(al)	Suelo	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario	N/A	N/A	62.7996	0.86
Ti(A-Ti)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Andesita-Toba intermedia	Cenozoico	Paleógeno	N/A	N/A	1,411.3844	19.34
Ti(cg)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Paleógeno	N/D	N/A	962.1743	13.18
Tom(R-Ta)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida	Cenozoico	Terciario	N/A	Oligoceno-Mioceno	4,863.2076	66.62
Total								7,299.5659	100.00
Área de Influencia (AI)									
Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Unión de Serie	Sup. (ha)	%
Tom(R-Ta)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba Ácida	Cenozoico	Terciario	N/A	Oligoceno-Mioceno	62.4743	100.00
Total								62.4743	100.00

Área del Proyecto									
Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Unión de Serie	Sup. (ha)	%
Tom(R-Ta)	Unidad Cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba Ácida	Cenozoico	Terciario	N/A	Oligoceno-Mioceno	13.5057	100.00
Total								13.5057	100.00

Estratigrafía

En el SA, AI y AP, la estratigrafía está representada por unidades litológicas de la era Cenozoico del periodo terciario entre el Oligoceno-Mioceno y el periodo cuaternario, en donde afloran rocas ígneas extrusivas y sedimentarias. A continuación, se describen las rocas presentes en el SA, AI y AP:

Andesitas (A): presentan una textura afanítica de color gris, gris claro, verde oscuro y rojizo.

Toba intermedia (Ti): Roca de origen explosivo, formada por material volcánico suelto o consolidado. Comprende fragmentos de diferente composición mineralógica y tamaños menores de 4 mm. Contienen más 52% y menos del 65% de SiO₂.

Conglomerado: Un conglomerado es una roca formada por piedras redondeadas de tamaños diversos (pequeños guijarros o grandes bolos) inmersos en una matriz de partículas mucho más pequeñas, como arenas o incluso arcillas. Así pues, una mezcla roca formada por tamaños diversos. Si además los guijarros tienen una composición diferente, pues tenemos un conglomerado polimíctico. Estos conglomerados pueden estar compuestas por roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz <15 %) y paraconglomerados (matriz > 15%).

En el SA se tienen el conglomerado Ts(cg) que se compone de fragmentos de esquistos, pizarras y filitas, que alternan con areniscas de estratificación mediana a fina, que cambian verticalmente de facies aun horizonte de calizas de color gris oscuro, de estratificación gruesa.

Riolita-Toba ácida Tom(R-Ta): es una unidad constituida por la asociación de cuerpos de tobas y derrames riolíticos que guardan una relación muy variable. La forma una secuencia irregular de riolita fluidal y esferulítica, ignimbrita, toba riolítica y brecha volcánica ácida. La riolita fluidal es de color rojizo con estructura compacta y textura microcristalina; la riolita esferulítica de color rosa a gris con intemperismo ocre; la ignimbrita es de color gris con textura fluidal y textura microcristalina; contiene en su composición minerales de cuarzo, sanidino, oligoclasa, biotita, clorita, apatito y zircón. La toba y la brecha son rosadas, de textura merocristalina; estructura compacta porfídica.

La primera tiene minerales de cuarzo, oligoclasa, andesina, sanidino, biotita y hematita; la segunda está formada por fragmentos angulosos de rocas volcánicas ácidas e intermedias englobados en una matriz areno-tobácea. Su morfología es de sierra generalmente abrupta y escarpada, aunque también es común la presencia en grandes mesetas disectadas por profundos cañones, presentando esta unidad fracturamiento o fallamiento de moderado a fuerte, intemperismo profundo y espesor de más de 1000 m. este tipo de roca forma parte del Supergrupo Volcánico Superior, esta unidad, está caracterizado por rocas volcánicas ácidas, tales como tobas riolíticas, riolitas, brechas riolíticas e Ignimbritas. Regionalmente, esta unidad incluye varias unidades caracterizadas por litologías volcánicas félsicas afines.

El suelo aluvial Q(al): Suelo formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos.

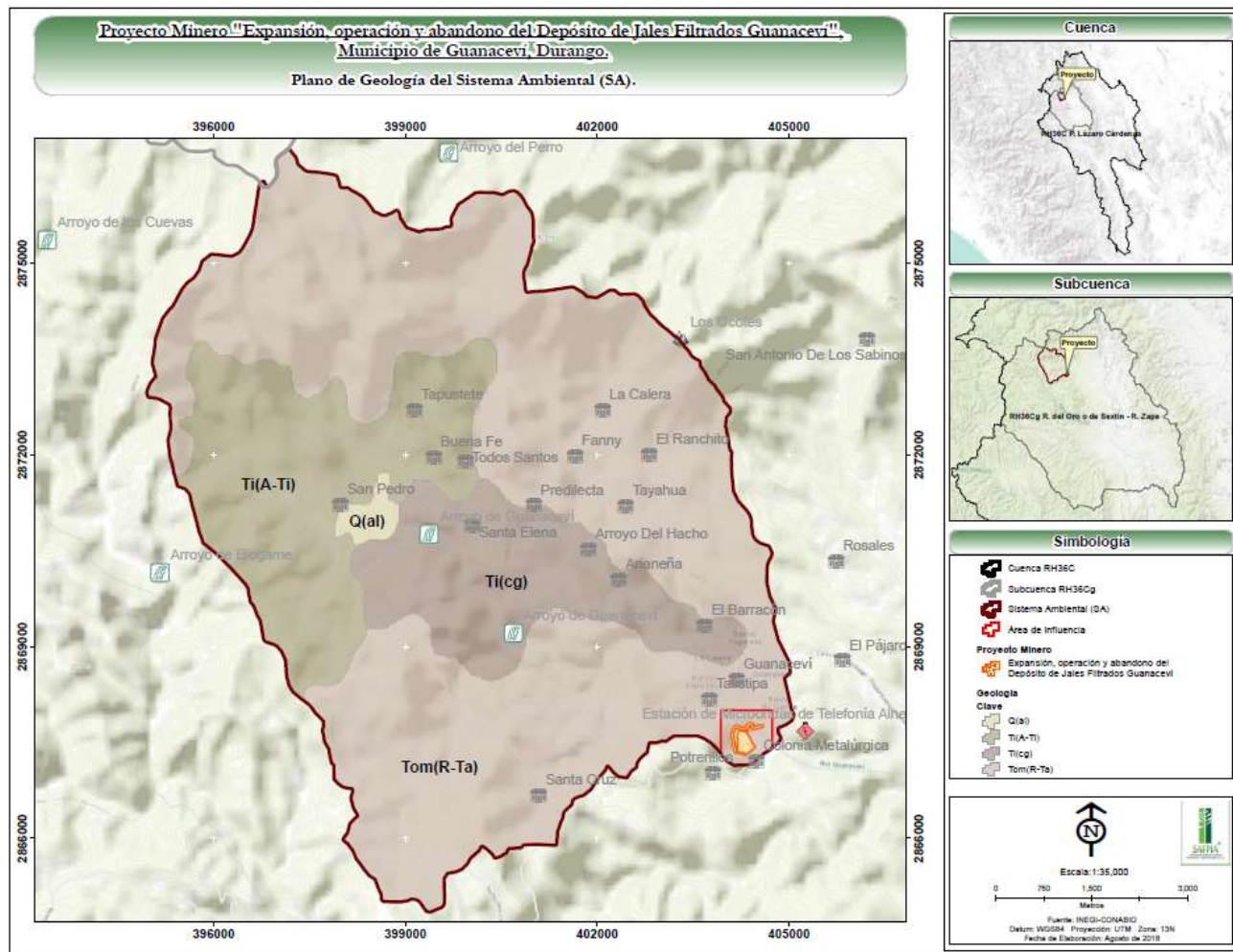


Figura IV-8. Geología presente en el SA, AI y AP.

En el Anexo respectivo del capítulo VIII se presenta el plano de Geología del SA en una escala 1:35,000.

IV.2.1.2.1 Geología estructural

Las secuencias ignimbríticas del Supergrupo Volcánico Superior dentro de la Sierra Madre Occidental están coronadas por rocas volcánicas de composición andesítico-basáltico, a las que se les ha denominado andesitas SCORBA. Estas rocas tienen un gran significado tectónico ya que marcan el cambio de un ambiente en subducción a otro de distensión intraplaca (Cameron et al., 1989). Este evento extensional debió haber iniciado a principios del Mioceno y generó una serie de cuencas continentales, cuyo relleno sedimentario, para aquellas desarrolladas en la región, está representado por las secuencias conglomeráticas que incluyen actividad volcánica sincrónica dentro de éstas.

A finales del Mioceno, después de los 12 Ma, de nuevo una actividad tectónica distensiva provoca el basculamiento de las rocas del relleno sedimentario antes mencionado y la reactivación del volcanismo (Ferrari et al., 2005; Henry y Aranda-Gómez, 2000). Finalmente, los procesos de erosión y depósito dentro de cuencas continentales actuales permiten el depósito de sedimentos en ambientes predominantemente continentales.

IV.2.1.2.2 Geología del subsuelo

El SA, AI y AP se encuentra inmersos en el Acuífero 1009 Matalotes-El Oro, Estado de Durango en donde de acuerdo con la información geológica y geofísica recaba en el acuífero y por correlación con acuíferos vecinos, es posible definir que el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, en los sedimentos fluviales que constituyen el lecho y la llanura de inundación del río Florido y arroyos tributarios. Esta es la unidad que se explota actualmente para satisfacer las necesidades de agua de la región. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas como son las tobas ácidas, riolitas e ignimbritas y en menor proporción basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representados por las mismas rocas volcánicas, al desaparecer el fracturamiento, y a mayor profundidad las lutitas que forman parte de la secuencia que constituye la Formación Mezcalera.

Los depósitos granulares y conglomeráticos tienen varios cientos de metros de espesor y fueron, en gran parte, el relleno de depresiones o cuencas formadas en fosas tectónicas que se produjeron durante la revolución Laramídica.

En relación a lo anterior y en base a las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas descritas en la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Matalotes-El Oro (1009), Estado de Durango, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015 permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada y conglomerados, cuyo espesor puede alcanzar varios metros en el centro del valle. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas entre las que destacan las tobas ácidas, riolitas e ignimbritas y poca presencia de basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

A mayor profundidad las rocas calizas y areniscas representan un acuífero con características confinantes cuyo potencial que aún no ha sido explorado, pero que puede ser escaso debido a que estas rocas sólo se presentan en pequeños afloramientos en la porción suroriental del acuífero.

IV.2.1.2.3 Presencia de Fallas y Fracturas

Las fallas geológicas son conocidas como un rompimiento de la corteza terrestre acompañado con un desplazamiento. También se dice que las fallas son las fracturas de las rocas en las que ha habido movimiento de transición vertical u horizontal, o bien combinados, las fallas y sus desplazamientos varían desde unos centímetros hasta decenas de kilómetros y pueden ser originados por esfuerzos de compresión, tensión o torsión.

La rotura longitudinal de la roca sin que exista movimiento apreciable es conocida como fractura.

En razón de lo anterior y basados en las Cartas Geológico-Mineras G13-04 Guachochi, G13-05 Hidalgo del Parral, G13-07 Pericos y G13-08 Santiago Papasquiaro Escala 1:250,000, Servicio Geológico Mexicano (SGM), 2000, se determinó que dentro del SA existe presencia de 9 fracturas geológicas y la existencia de 6 fallas geológicas.

A continuación, se presentan las fallas y fracturas geológicas encontradas dentro del SA:

Cuadro IV-11. Fallas y fractura geológica determinadas en el SA.

Identificador	Entidad	Tipo	Movimiento Horizontal	Movimiento Vertical	Inclinación	Buzamiento	Representación Geométrica	Longitud (Km)	Distancia al Proyecto (m)
7	Falla	Normal	N/A	Derecha	N/A	N/A	Definida	0.7032	6966
45	Falla	Normal	N/A	Derecha	N/A	N/A	Definida	0.9898	3556
231	Falla	Normal	N/A	Derecha	N/A	N/A	Definida	0.1313	8809
252	Falla	Normal	N/A	Derecha	N/A	N/A	Definida	0.6218	8234
266	Falla	Normal	N/A	Derecha	N/A	N/A	Definida	3.1709	6987
409	Falla	Normal	N/A	Derecha	N/A	N/A	Definida	4.2125	4381
61	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	0.7963	Atraviesa al proyecto
217	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	0.1685	7869
218	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	3.6295	7996
230	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	1.1873	7996
251	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	0.5021	8228
260	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	1.1169	7966
331	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	1.202	8809
381	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	1.4767	8234
612	Fractura	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Definida	1.397	5893

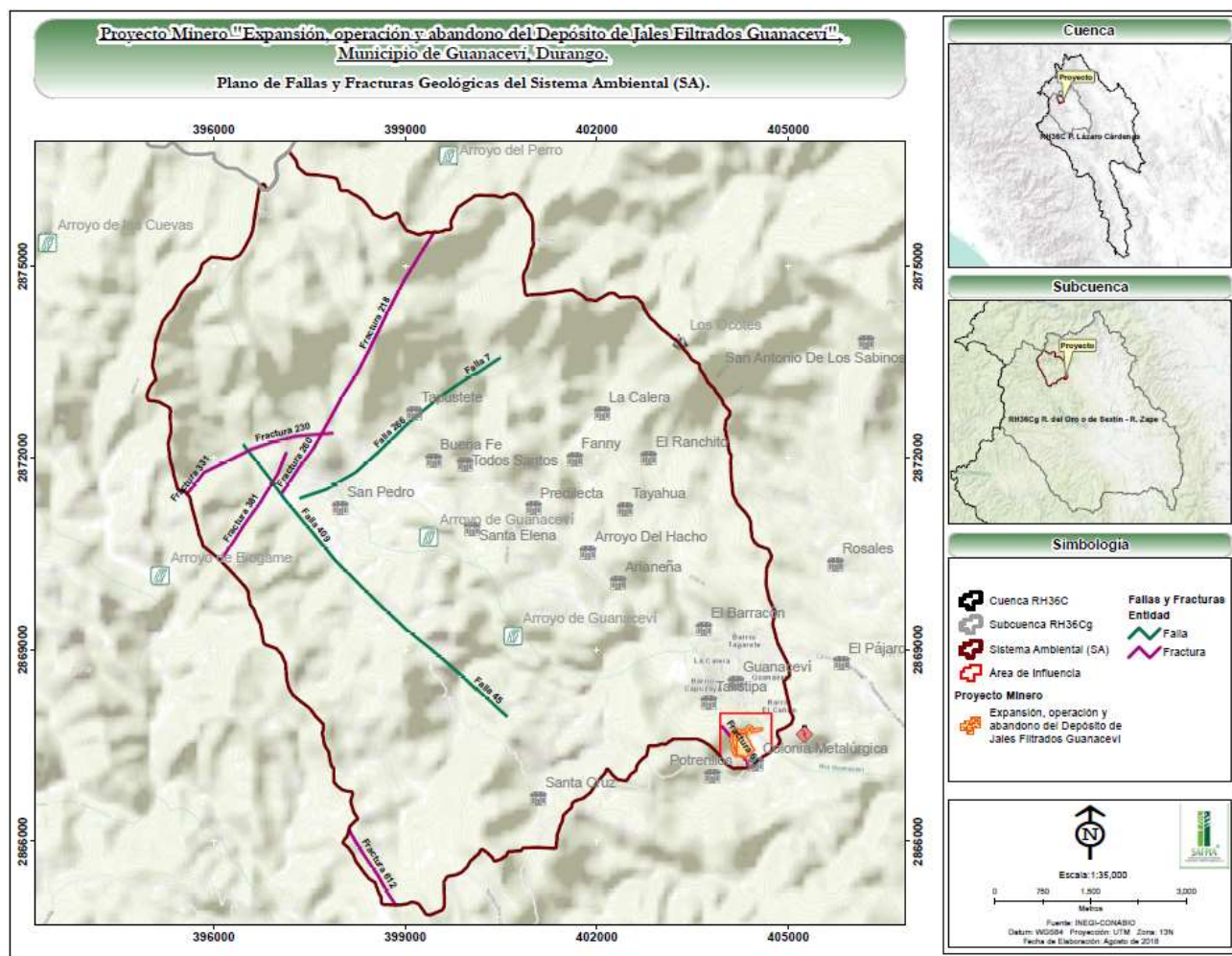


Figura IV-9. Ubicación de las fallas y fractura geológicas en el SA.

IV.2.1.2.4 Sismicidad

De acuerdo con las regiones sísmicas de México el SA, AI y AP se encuentra en la zona B como se puede apreciar en la Figura IV-10. Esta es una zona intermedia donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En base a esto podemos concluir que es muy poco probable que ocurran eventos de esta naturaleza en esta área.

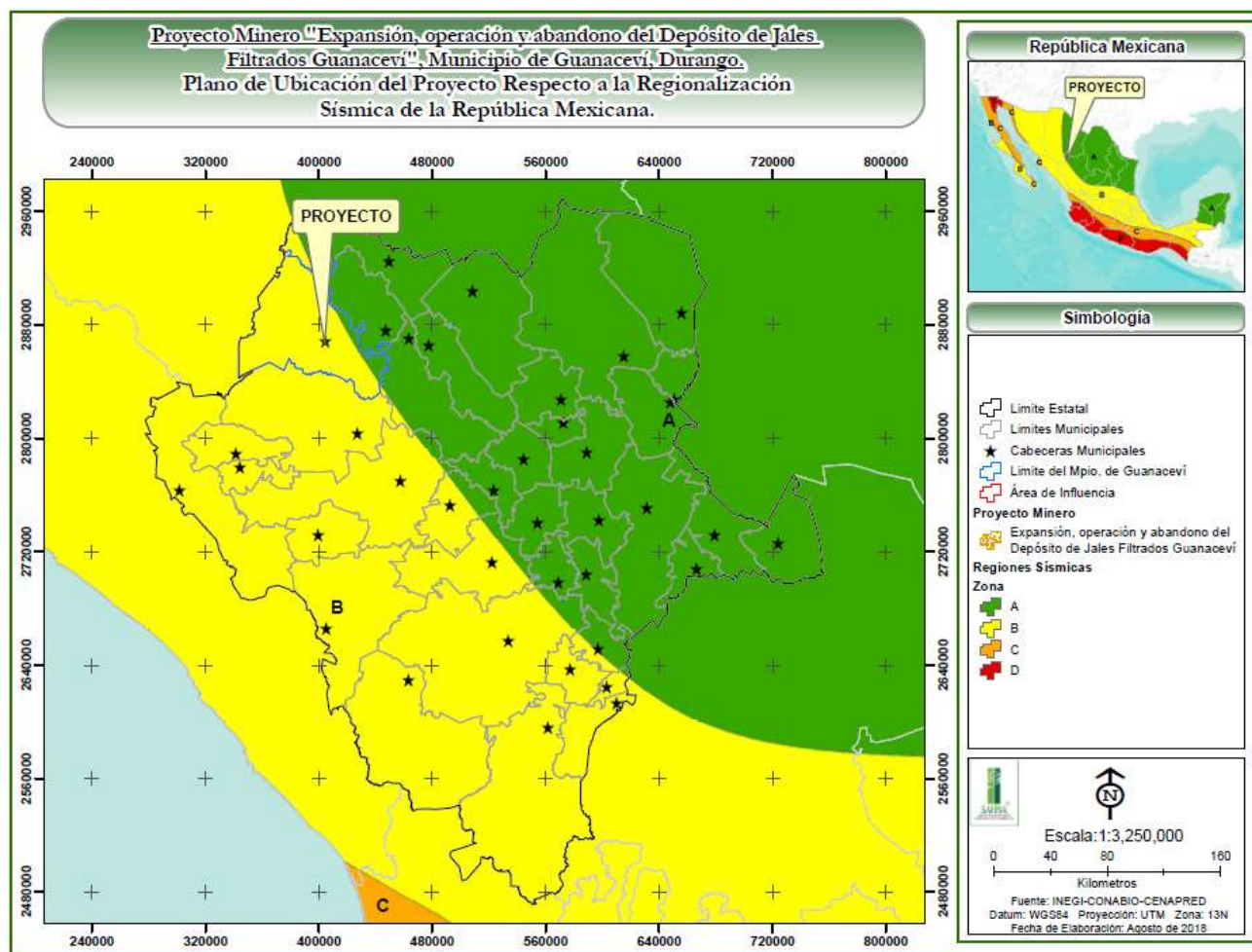


Figura IV-10. Ubicación del proyecto respecto a la regionalización sísmica de la República Mexicana.

En el Anexo respectivo del capítulo VIII se presenta el plano de Ubicación del proyecto respecto a la regionalización sísmica de la República Mexicana en una escala de 1:3'250,000.

IV.2.1.2.5 Susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes e inundaciones

En base a la información recabada en la página oficial del CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) la superficie del SA, AI y AP de interés quedan fuera de las regiones potenciales de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos de material de laderas en México.

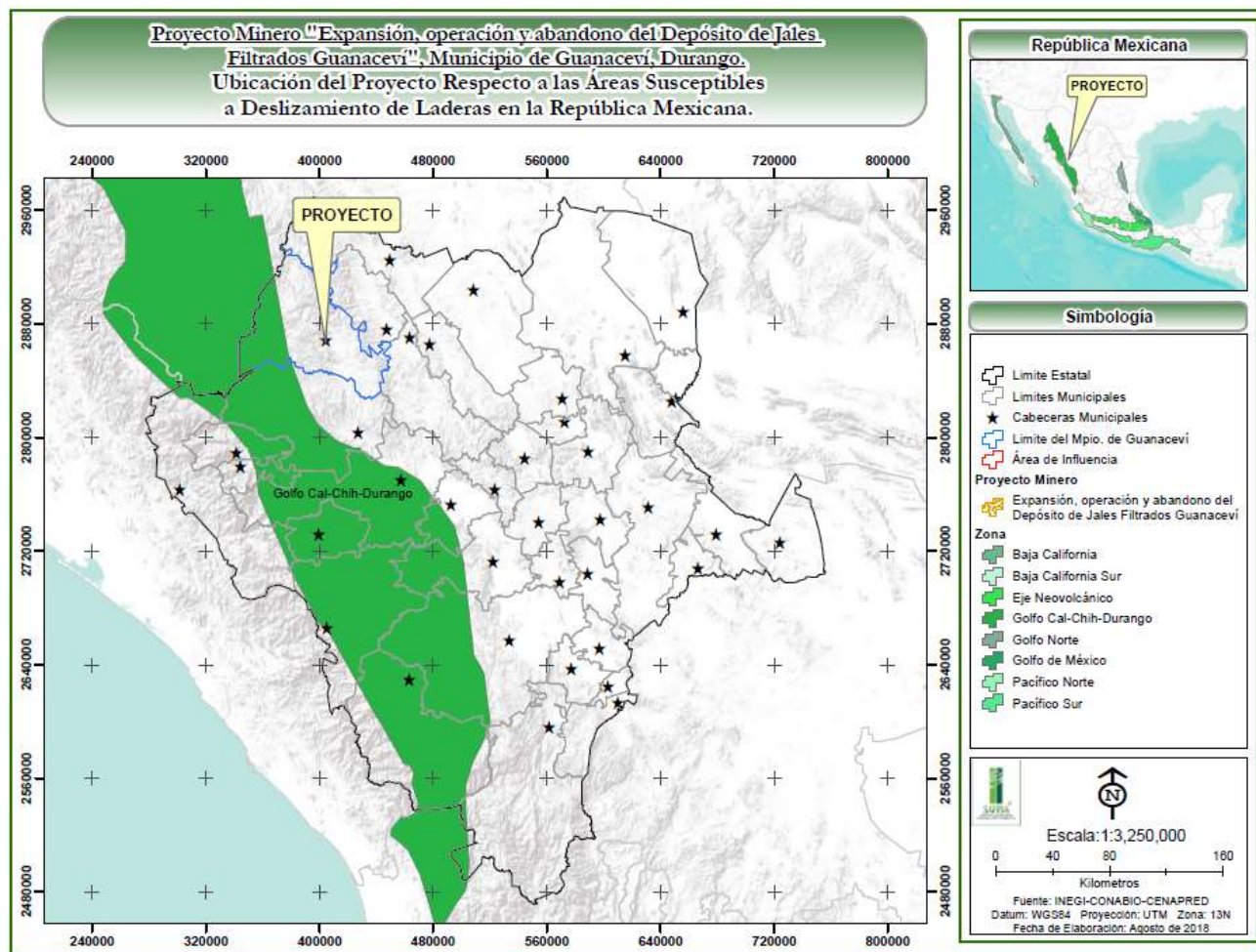


Figura IV-11. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Susceptibles a Deslizamiento de Laderas en la República Mexicana.

En el Anexo respectivo del capítulo VIII se presenta el plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Áreas Susceptibles a Deslizamiento de Laderas en la República Mexicana en una escala 1:3'250,000.

Referentes a las inundaciones, es muy poco probable que puedan ocurrir en el SA, AI y AP debido a la topografía que presenta, además de que no se han registrados eventos de esta naturaleza.

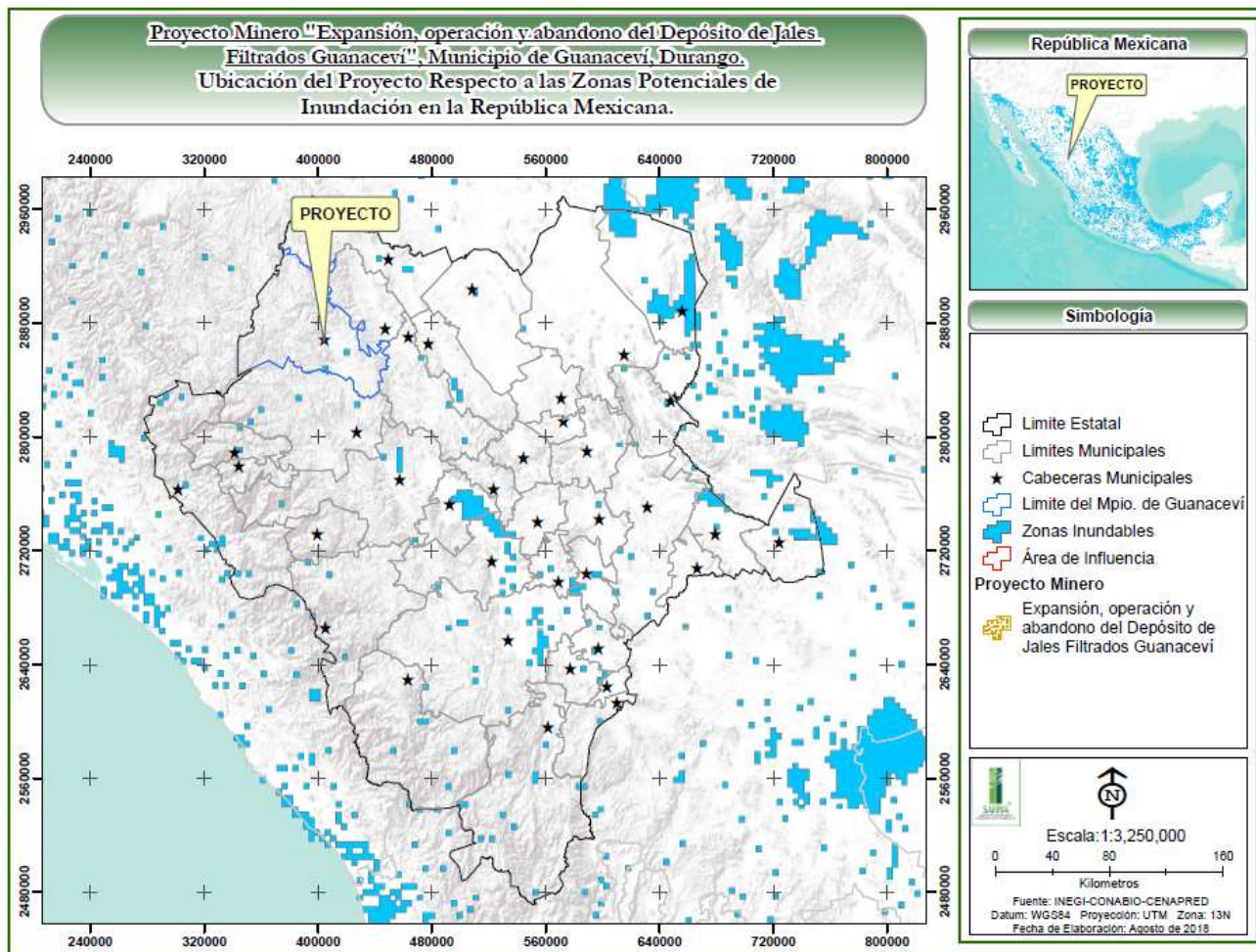


Figura IV-12. Ubicación del proyecto respecto a las zonas potenciales de inundación en la República Mexicana.

En el Anexo respectivo del capítulo VIII se presenta el plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Zonas Potenciales de Inundación en la República Mexicana en una escala 1:3'250,000.

IV.2.1.3 Características fisiográficas y relieve

El SA de interés se ubica en la provincia fisiográfica III conocida como Sierra Madre Occidental, en la subprovincia 13 denominada Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses y en la subprovincia 15 llamada Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, así mismo el SA presenta sistemas de topoformas 320-0/02 "Meseta" (superficie de Gran Meseta con Cañadas) y 602-0/03 Valle (Valle Intermontano con Lomerío); Estas áreas se caracterizan por tener una gran aglomeración con elevaciones que van de 2,038 a 3,004 m.s.n.m. surcadas por arroyos de pequeñas magnitudes que forman planicies menores entre valles, elevaciones o crestas largas y angostas que forman en general una topografía suave de pequeñas lomas o colinas y valles sucesivos, los cuales al llegar a un sistema de topoformas de barrancas situada al poniente profundizan esculpiendo abruptas quebradas; hacia el oriente descende con suave pendiente hacia la Altas Llanuras.

Así mismo el AI y AP de interés se ubican en la provincia III conocida como Sierra Madre Occidental, en la subprovincia 15 Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, en un sistema de topoformas 602-0/03 "Valle" (Valle Intermontano con Lomerío); presentando una topografía un tanto accidentada con

pequeñas superficies llanas, con altitudes que oscilan de los 2,040 m a los 2,229 m de acuerdo con el Modelo Digital de Elevación (INEGI, 2018) que se utilizó.

En el Anexo respectivo del capítulo VIII se presentan los planos referentes a la fisiografía del SA, AI y AP (provincia fisiográfica, subprovincia fisiográfica y sistemas de topoformas) así como el plano del Modelo Digital de Elevación en una escala 1: 35,000.

Cuadro IV-12. Fisiografía del SA, AI y AP.

Sistema Ambiental (SA)								
Provincia		Subprovincia		Sistema de Topoformas			Sup. (ha)	%
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Descripción		
III	Sierra Madre Occidental	13	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	320-0/02	Meseta	Superficie de Gran Meseta con Cañadas	634.0500	8.69
		15	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	320-0/02	Meseta	Superficie de Gran Meseta con Cañadas	6,508.8051	89.17
				602-0/03	Valle	Valle Intermontano con Lomerío	156.7108	2.15
Total							7,299.5659	100.00
Área de Influencia (AI)								
Provincia		Subprovincia		Sistema de Topoformas			Sup. (ha)	%
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Descripción		
III	Sierra Madre Occidental	15	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	602-0/03	Valle	Valle Intermontano con Lomerío	62.4743	100.00
Total							62.4743	100.00
Área del Proyecto								
Provincia		Subprovincia		Sistema de Topoformas			Sup. (ha)	%
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Descripción		
III	Sierra Madre Occidental	15	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	602-0/03	Valle	Valle Intermontano con Lomerío	13.5057	100.00
Total							13.5057	100.00

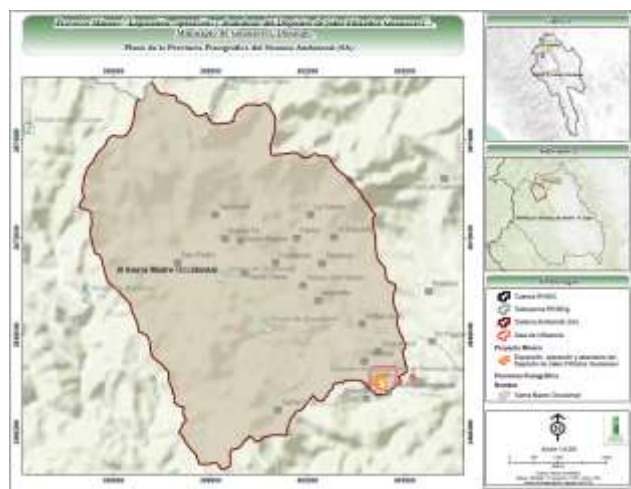


Figura IV-13. Provincia fisiográfica.

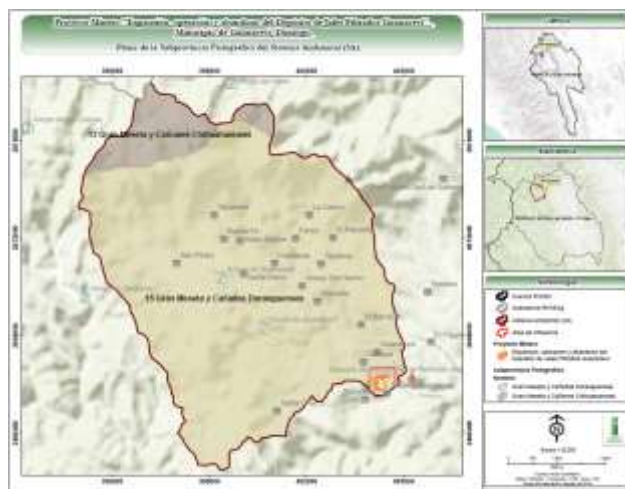


Figura IV-14. Subprovincia fisiográfica.

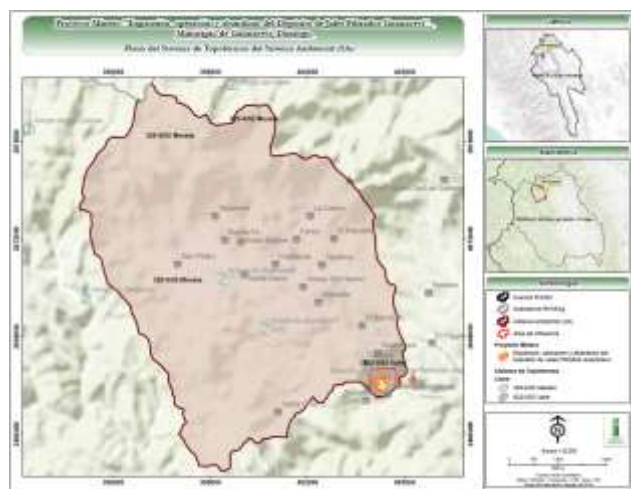


Figura IV-15. Sistema de topoformas.

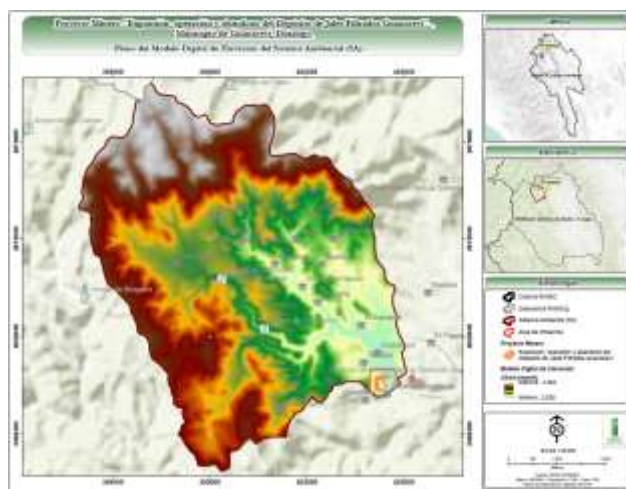


Figura IV-16. Modelo digital de elevación.

IV.2.1.3.1 Exposiciones y pendientes

De acuerdo al modelo digital de elevación que se elaboró para el SA se observa que esta cuenta con altitudes que van de 2,038 m a 3,004 m donde se pueden observar exposiciones variadas, ya que es posible encontrar exposiciones zenitales, norte, noreste, este, sureste, sur, suroeste, oeste y noroeste, la exposición predominante es la este (E). Las pendientes que se presentan en el SA, AI y AP son las siguientes:

Cuadro IV-13. Exposiciones y pendientes del SA.

Sistema Ambiental (SA)					
Exposiciones			Pendientes (°)		
	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Rangos	Superficie (ha)	%
Zenital (Z)	20.5942	0.28	0.00-6.00	816.2102	11.182
Norte (N)	585.2838	8.02	6.01-12.00	1,340.2095	18.360
Noreste (NE)	1,130.6055	15.49	12.01-18.00	1,501.1766	20.565
Este (E)	1,268.1382	17.37	18.01-24.00	1,479.3783	20.267
Sureste (SE)	1,093.4201	14.98	24.01-30.00	1,176.1697	16.113
Sur (S)	1,000.2357	13.70	30.01-36.00	671.6693	9.201
Suroeste (SW)	987.7005	13.53	36.01-42.00	250.9355	3.438
Oeste (W)	741.5742	10.16	42.01-48.00	54.7066	0.749
Noroeste (NW)	472.0137	6.47	48.00-54.00	8.9434	0.123
			54.01-55.42	0.1666	0.002
Total	7,299.5659	100.00	Total	7,299.5657	100.000
Exposición Predominante	Este (E)		Pendiente Promedio	18.46°	

Cuadro IV-14. Exposiciones y pendientes del AI.

Área de Influencia (AI)					
Exposiciones			Pendientes (°)		
	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Rangos	Superficie (ha)	%
Zenital (Z)	0.4575	0.73	0.00-4.00	5.5422	8.87
Norte (N)	10.0011	16.01	4.01-8.00	5.3875	8.62
Noreste (NE)	12.7272	20.37	8.01-12.00	7.8856	12.62
Este (E)	17.1046	27.38	12.01-16.00	9.2784	14.85
Sureste (SE)	11.7545	18.81	16.01-20.00	9.3226	14.92
Sur (S)	3.4198	5.47	20.01-24.00	8.9247	14.29

Suroeste (SW)	1.9607	3.14	24.01-28.00	7.9077	12.66
Oeste (W)	1.6733	2.68	28.01-32.00	5.0558	8.09
Noroeste (NW)	3.3756	5.40	32.01-36.00	2.0492	3.28
			36.01-43.17	1.1206	1.79
Total	62.4743	100.00	Total	62.4743	100.00
Exposición Predominante	Este (E)		Pendiente Promedio	17.42°	

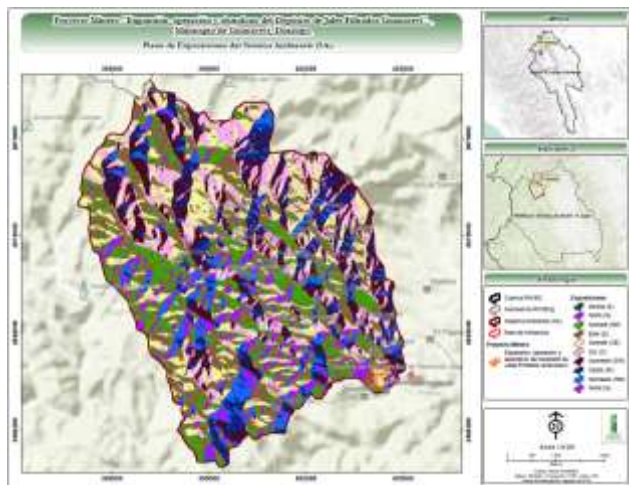


Figura IV-17. Exposiciones del SA.

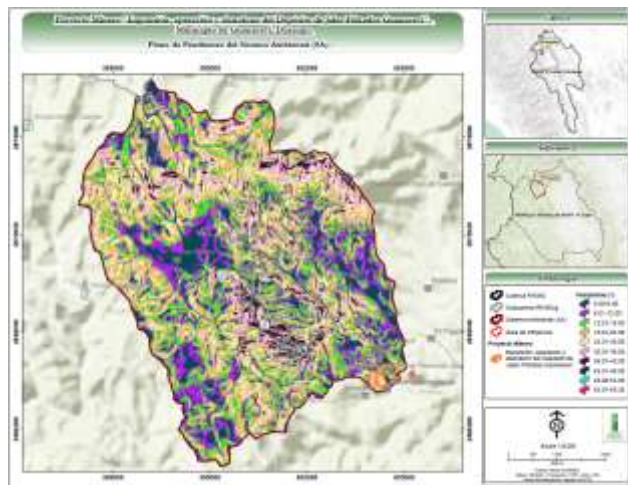


Figura IV-18. Pendiente del SA.

Cuadro IV-15. Exposiciones y pendientes del área del proyecto.

Área del Proyecto					
Exposiciones			Pendientes (°)		
	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Rangos	Superficie (ha)	%
Zenital (Z)	0.1302	0.96	0.00-3.00	1.3682	10.13
Norte (N)	0.2384	1.76	3.01-6.00	0.7935	5.87
Noreste (NE)	2.2305	16.51	6.01-9.00	0.7935	5.88
Este (E)	5.1708	38.29	9.01-12.00	1.2356	9.15
Sureste (SE)	3.9107	28.96	12.01-15.00	1.6778	12.42
Sur (S)	1.0366	7.68	15.01-18.00	1.3019	9.64
Suroeste (SW)	0.4839	3.58	18.01-21.00	1.8546	13.73
Oeste (W)	0.0860	0.64	21.01-24.00	2.4515	18.15
Noroeste (NW)	0.2186	1.62	24.01-27.00	1.6336	12.10
			27.01-33.96	0.3955	2.93
Total	13.5057	100.00	Total	13.5057	100.00
Exposición Predominante	Este (E)		Pendiente Promedio	15.82°	

IV.2.1.3.2 Elementos orográficos

De acuerdo a las cartas topográficas G13A86 (La Medalla), G13A87 (El Colorado), G13C16 (El Salitre) y G13C17 (Guanaceví) escala 1: 50,000 del INEGI, las elevaciones existentes dentro del SA en su mayoría no cuentan con nombres locales y solo una es la que se identifica con el nombre de Cerro Los Ocotes y se encuentra en la parte norte a 6,205.00 m de distancia en línea recta del área del proyecto.

IV.2.1.4 Suelos

De acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO adaptada para México por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), los suelos presentes en el área de influencia, área del proyecto y SA en base al Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000 Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2013) se mencionan a continuación.

Cuadro IV-16. Tipos de suelos presentes SA, AI y AP.

Sistema Ambiental (SA)													
Clave WRB	Grupo 1	Calif. S. G1	Calif. P. G1	Grupo 2	Calif. S. G2	Calif. P. G2	Grupo 3	Calif. S. G3	Calif. P. G3	Clase Tex.	Frudica	Sup. (ha)	(%)
UMhulep+CMsklep/2R	UM	hu	lep	CM	sk	lep	N	N	N	2	R	1,293.4632	17.72
RGsklep+LPdysk/2R	RG	sk	lep	LP	dy	sk	N	N	N	2	R	4,135.4760	56.65
CMeusk+LVskhu/2R	CM	eu	sk	LV	sk	hu	N	N	N	2	R	4.3360	0.06
RGhulep+UMsklep/2	RG	hu	lep	UM	sk	lep	N	N	N	2	N	1,866.2907	25.57
Total												7,299.5659	100.00
Área de Influencia (AI)													
Clave WRB	Grupo 1	Calif. S. G1	Calif. P. G1	Grupo 2	Calif. S. G2	Calif. P. G2	Grupo 3	Calif. S. G3	Calif. P. G3	Clase Tex.	Frudica	Sup. (ha)	(%)
UMhulep+CMsklep/2R	UM	hu	lep	CM	sk	lep	N	N	N	2	R	0.8816	1.41
RGsklep+LPdysk/2R	RG	sk	lep	LP	dy	sk	N	N	N	2	R	61.5927	98.59
Total												62.4743	100.00
Área del Proyecto													
Clave WRB	Grupo 1	Calif. S. G1	Calif. P. G1	Grupo 2	Calif. S. G2	Calif. P. G2	Grupo 3	Calif. S. G3	Calif. P. G3	Clase Tex.	Frudica	Sup. (ha)	(%)
RGsklep+LPdysk/2R	RG	sk	lep	LP	dy	sk	N	N	N	2	R	13.5057	100.00
Total												13.5057	100.00

Textura del suelo: Valor que se refiere a la proporción relativa a los diferentes tamaños individuales de partículas minerales del suelo menores a 2 mm de diámetro.

1.- Gruesa; 2.- Media; 3.- Fina

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000 Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2013) la textura existente dentro del SA, AI y AP corresponde a una textura media (franco limoso).

Limitante física superficial: características del suelo definido de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, en más del 30 % del área, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

Dominio de valores:

- ❖ Pedregosa (R)
- ❖ Gravosa (r).

Grupos de suelos:

- ❖ CAMBISOL (CM): Suelo que tiene un horizonte subsuperficial (Cámbico) que muestra evidencias de alteración y remoción, no tiene consistencia quebradiza y un espesor de por lo menos 15 cm. Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

- ❖ LUVISOL (LV): Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades.
- ❖ LEPTOSOL (LP): Suelo limitado en profundidad por roca dura continúa dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso. Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.
- ❖ REGOSOL (RG): Suelo muy poco desarrollado, muy parecido al material de origen.
- ❖ UMBRISOL (UM): Los Umbrisoles acomodan suelos en los cuales se ha acumulado materia orgánica dentro del suelo superficial mineral (en la mayoría de los casos con baja saturación con bases) hasta el punto en que afecta significativamente el comportamiento y la utilización del suelo. Los Umbrisoles son la contraparte lógica de los suelos con horizonte mólico y alta saturación con bases en todo su espesor (Chernozems, Kastanozems y Phaeozems). Estos suelos presentan una capa superficial suave de color oscuro, rica en materia orgánica, pero bajo contenido de bases intercambiables.

Calificadores de grupos de suelos:

- ❖ Epiléptico (lep): que tiene roca continua que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo.
- ❖ Éútrico (eu): que tiene una saturación con bases (por NH_4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
- ❖ Esquelético (sk): que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
- ❖ Dístrico (dy): que tiene una saturación con bases (por NH_4OAc 1 M) menor de 50 por ciento en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o, en Leptosoles, en una capa, de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua, si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
- ❖ Húmico (hu): que tiene el siguiente contenido de carbono orgánico en la fracción tierra fina como promedio ponderado: en Ferralsoles y Nitisoles, 1.4 por ciento o más hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo mineral; en Leptosoles en los que aplica el calificador Hiperesquelético, 2 por ciento o más hasta una profundidad de 25 cm desde la superficie del suelo mineral; en otros suelos, 1 por ciento o más hasta una profundidad de 50 cm desde la superficie del suelo mineral.

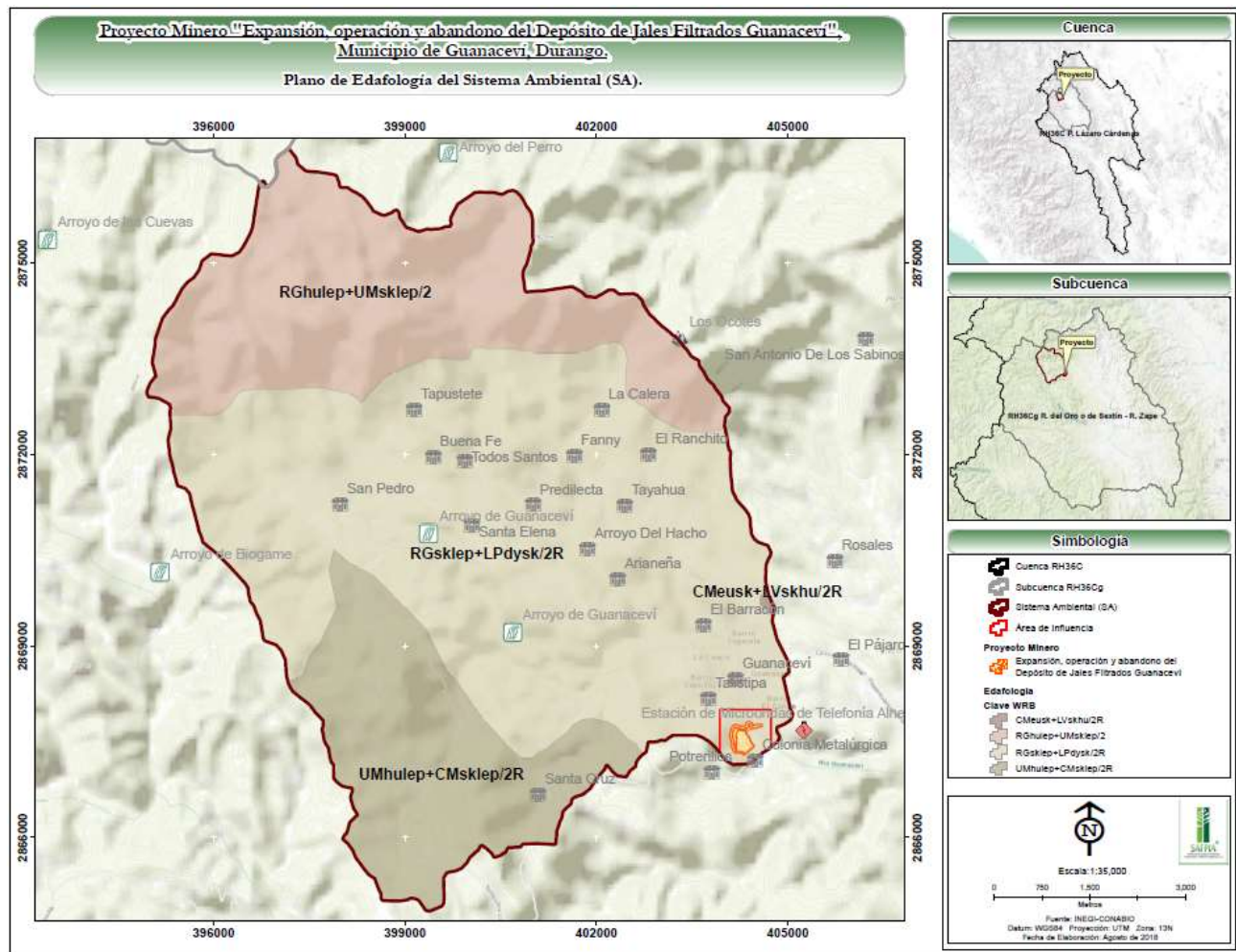


Figura IV-19. Tipo de Edafología presente en el SA, AI y AP.

IV.2.1.4.1 Tipos de erosión presente en la superficie de SA, área de influencia e interés del proyecto y las posibles causas que la originan

Conforme la SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250,000 en la totalidad de la superficie del SA, AI existe dos tipo de erosión que son la erosión hídrica con pérdida del suelo superficial y la erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento ambos con un grado moderado, ocasionados principalmente por el sobrepastoreo, la deforestación y remoción de la vegetación, mientras que en el AP existe un tipo de erosión que es la erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento, ocasionado principalmente por el sobrepastoreo, a continuación se describen los tipos de erosiones determinados en estas áreas:

Erosión eólica: Es la generada por la acción del viento. Este tipo de erosión se presenta sobre todo en las zonas secas del norte del país y en pequeñas áreas dispersas en el territorio nacional.

Erosión Hídrica: La erosión hídrica es el desprendimiento de partículas del suelo bajo la acción del agua, dejándolo desprotegido y alterando su capacidad de infiltración, lo que propicia el escurrimiento superficial. La erosión hídrica presenta dos modalidades, la primera con pérdida del horizonte superficial que es el que contiene más nutrientes y materia orgánica, reduciendo su fertilidad. La segunda se presenta cuando el flujo del agua se concentra en un cauce donde la erosión

es más rápida, de modo que va abriendo una zanja cada vez más profunda, conocida como "cárcava", y se presenta deformación del terreno.

Fuente: ([http://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2014/10/Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras.pdf](http://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2014/10/Estrategia_Nacional_de_Manejo_Sustentable_de_Tierras.pdf))

En el siguiente cuadro se presentan la superficie y los porcentajes de afectación por tipo de erosión presente. De acuerdo con el análisis determinado por la SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250,000.', escala: 1:250,000. México, Cd. De México.

Fuente:

(<http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/degra250kgw.xml? httpcache=yes& xsl=/db/metadatos/xsl/f gdc.html.xsl& indent=no>).

Cuadro IV-17. Porcentajes de afectación de la erosión en el SA, AI y AP.

Sistema Ambiental (SA)				
Tipo	Grado	Causa	Sup. (ha)	%
Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	Moderado	Sobrepastoreo	1,368.2554	18.74
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	Moderado	Deforestación y remoción de la vegetación	2,501.9053	34.27
		Sobrepastoreo	3,429.4052	46.98
Total			7,299.5659	100.00
Área de Influencia (AI)				
Tipo	Grado	Causa	Sup. (ha)	%
Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	Moderado	Sobrepastoreo	58.3752	93.44
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	Moderado	Deforestación y remoción de la vegetación	4.0991	6.56
Total			62.4743	100.00
Área del Proyecto				
Tipo	Grado	Causa	Sup. (ha)	%
Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	Moderado	Sobrepastoreo	13.5057	100.00
Total			13.5057	100.00

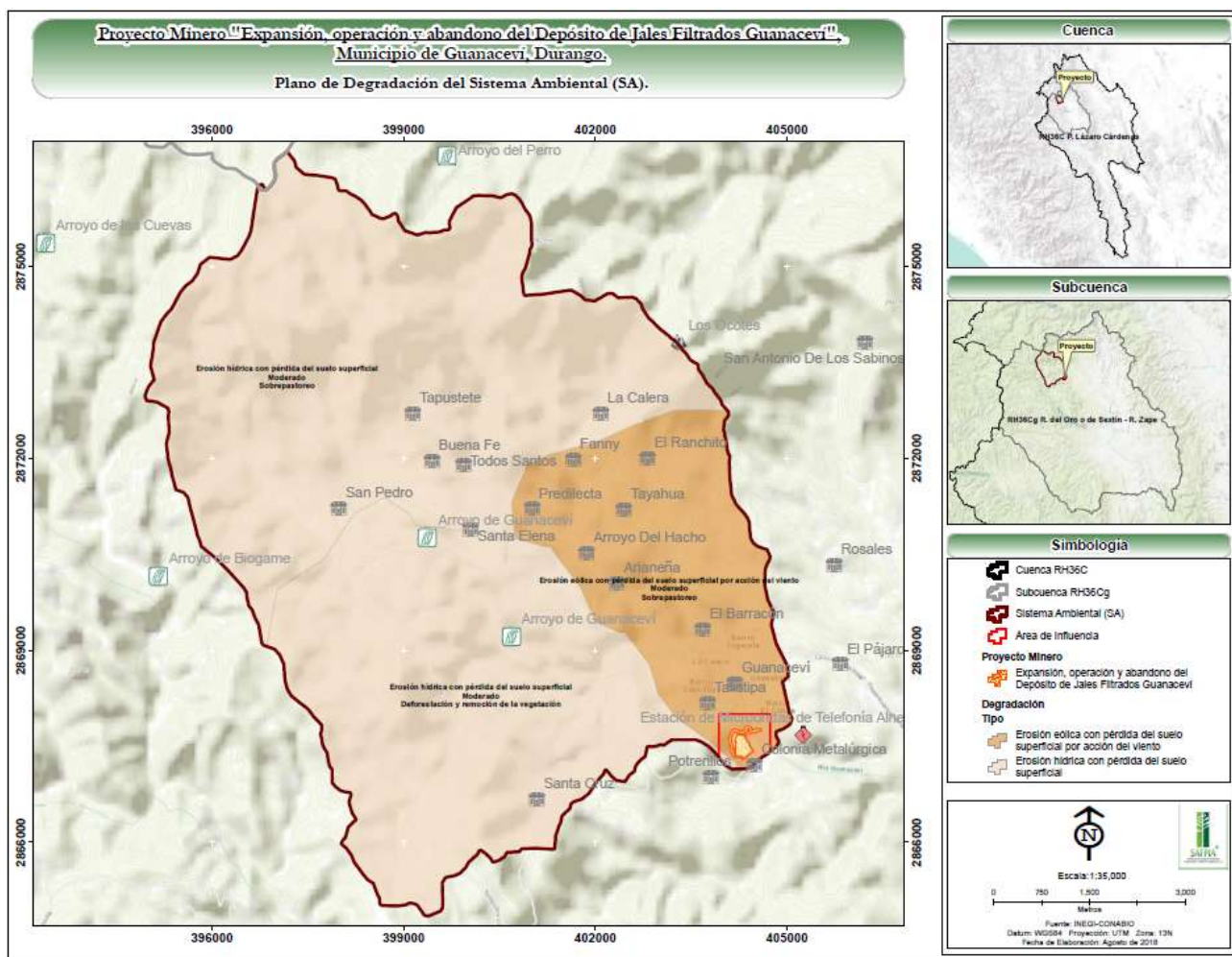


Figura IV-20. Tipos de degradaciones presentes en el SA, AI y AP.

De acuerdo a la visita de campo realizado en el área de influencia del proyecto parte de estos suelos se encuentran ya impactados por caminos existentes y la presencia de una ganadería extensiva de ganado bovino, caprino entre otras que con el constante pisoteo en las áreas de agostadero han ocasionado una compactación del suelo que provoca que la regeneración natural se desarrolle lentamente.

Para efecto de complementar este apartado se ha realizado una estimación de la pérdida de suelo que el proyecto estaría generando por la ejecución de las obras mediante la Ecuación Universal de Pérdida Suelo (EUPS) para el caso de la erosión hídrica y a través del índice de erosión laminar eólica propuesto por el Instituto Nacional de Ecología (1988: A-84)

Fórmula para el cálculo de la erosión hídrica es la siguiente:

$$E = R * K * LS * C$$

Dónde: E= Erosión del suelo ton/ha/año, R= Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr, K= Erosionabilidad del suelo, LS= la Longitud y grado de pendiente y C= Factor de protección de la vegetación.

Los resultados del empleo de esta fórmula son los siguientes:

Cuadro IV-18. Resumen de los resultados de la estimación de la pérdida de suelo (erosión hídrica) en el SA – AI.

Factor	SA - AI
R	1,629.9880
K	0.033
LS	5.3905
C	0.0483
Erosión Actual en el SA – AI (RKLSC) ton/ha/año	14.0047
Erosión Potencial en el SA – AI (RKLS) ton/ha/año	289.9529

Cuadro IV-19. Resumen de los resultados de la estimación de la pérdida de suelo (erosión hídrica) en la superficie de CUSTF del proyecto.

Factor	SIN CUSTF	CON CUSTF
R	1,629.9880	1,629.9880
K	0.033	0.048
LS	4.4818	4.4818
C	0.01	1.00
Erosión Actual por hectárea (RKLSC) ton/ha/año	2.4107	
Erosión Actual total (ton/año)	13.4768	
Erosión Potencial por hectárea (RKLS) ton/ha/año		350.6535
Erosión Potencial Total (ton/año)		1,960.2933

En conclusión, tenemos que actualmente en el área propuesta a CUSTF (5.5904 ha) se está perdiendo 13.4768 ton/año de suelo por efecto de la erosión hídrica y una vez que se lleve a cabo la actividad de CUS se generaría una pérdida de 1,960.2933 ton/año de suelo, en este sentido, el área del proyecto se considera que permanecerá desnudo solamente un año de acuerdo al cronograma de actividades. Para ello, está perdida se pretende mitigar mediante la utilización de obras de conservación de suelos como la construcción de 40 presas filtrantes de piedra acomodada de 4.618 m³ C/U y 1,700 m de acomodo de material vegetal muerto.

La **erosión eólica** se calculó con la siguiente fórmula:

$$Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$$

Donde Ee= Erosión eólica, IAVIE= Índice de agresividad del viento, CATEX= Calificación de textura y fase y CAUSO= Calificación por uso del suelo.

Los resultados del empleo de esta fórmula son los siguientes:

Cuadro IV-20. Resultados de la erosión eólica en la superficie del SA y AI.

Parámetros	Erosión Eólica Actual del SA - AI
PECRE	103.4882
IAVIE	81.5532
CATEX	0.7811
CAUSO	0.2369
Erosión ton/ha/año	15.0908

Cuadro IV-21. Resultados de la erosión eólica en la superficie de Cambio de Uso de Suelo del proyecto y superficie a reforestar.

Parámetros	Superficie CUSTF (5.5904 ha)		Superficie a reforestar (6.00 ha)	
	Erosión Eólica Actual	Erosión Eólica Potencial	Erosión Eólica Actual	Erosión Eólica con reforestación
PECRE	103.4882	103.4882	103.4882	103.4882
IAVIE	81.5532	81.5532	81.5532	81.5532
CATEX	0.62	0.62	0.62	0.62
CAUSO	0.20	1.00	1.00	0.20
Erosión ton/ha/año	10.1126	50.5630	50.5630	10.1126
Erosión total ton/año	56.5335	282.6673	303.3779	60.6756

IV.2.1.5 Hidrología superficial y subterránea

El área de influencia e interés así como la totalidad del SA, se localiza dentro de la Región Hidrológica No. "36" (Nazas-Aguanaval). Esta Región se encuentra situada al norte del país, en la altiplanicie septentrional; ocupando porciones de los estados de Coahuila, Durango y Zacatecas. Está comprendida entre los meridianos 101°31' y 106°14' de longitud oeste, y los paralelos 22°39' y 26°35' de latitud norte; limita al norte con la región hidrológica 35, al noroeste con la región hidrológica 24c, al este con la región hidrológica 37, al sur con la región hidrológica 12, al suroeste con la región hidrológica 11, al oeste con la región hidrológica 10, y al noroeste con la región hidrológica 24 a.

Dentro de esta región hidrológica el área del proyecto se localiza en la Cuenca "C" (P. Lázaro Cárdenas), en la Subcuenca "g" (R. Del Oro o De Sextín-R. Zape) y en la **RH36Cg001** Arroyo Guanaceví.

Cuadro IV-22. Localización del proyecto en el contexto de la Región Hidrológica.

Región Hidrológica			Cuenca			Subcuenca			Microcuenca		
RH	Nombre	Sup. (ha)	Clave	Nombre	Sup. (ha)	Clave	Nombre	Sup. (ha)	Clave	Nombre	Sup. (ha)
RH36	Nazas-Aguanaval	9'063,137.8852	C	P. Lázaro Cárdenas	1'830,885.0933	g	R. Del Oro o De Sextín-R. Zape	244,379.9778	001	Arroyo Guanaceví	7,299.5659

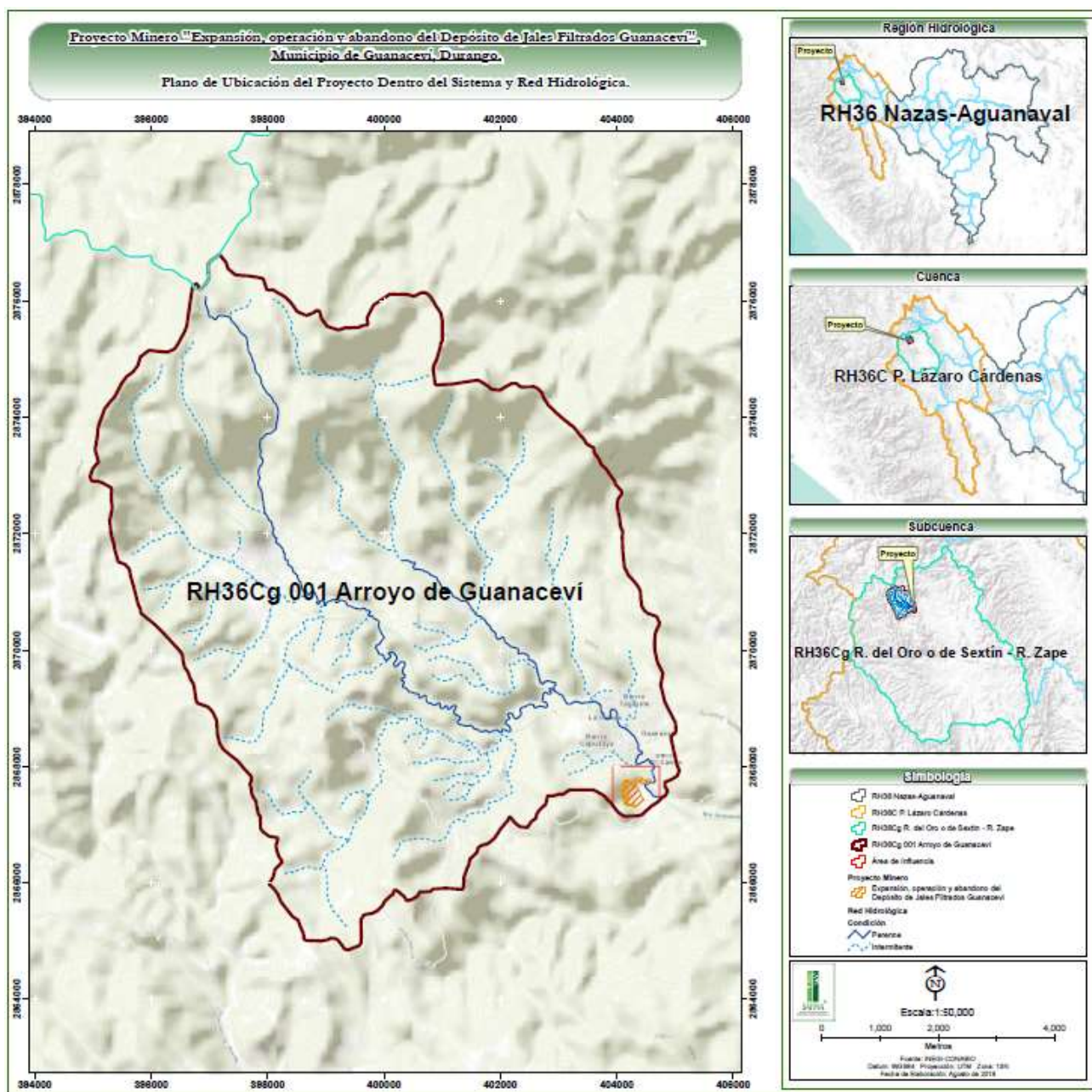


Figura IV-21. Ubicación del SA, AI y AP en el sistema y red hidrológica.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el SA cuenta una superficie de 7,299.5659 ha en donde los escurrimientos hídricos superficiales son básicamente intermitentes de primer, segundo y tercer orden, aunque también es posible encontrar escurrimientos hídricos superficiales perennes de cuarto orden. Estos flujos superficiales en conjunto suman una longitud total de 106.2696 km.

En el Cuadro IV-23 y Cuadro IV-24 se muestra la información de los escurrimientos hídricos superficiales determinados en el SA.

Cuadro IV-23. Condición y estadísticos de las corrientes del SA.

Condición	No. de Condición	Longitud Mínima	Longitud Máxima	Longitud Promedio	Longitud Total	Desviación Estándar de la Longitud	Varianza de la Longitud
Perenne	20	0.0053	3.8562	1.1480	22.9590	1.0814	1.1695
Intermitente	95	0.0055	3.9257	0.8770	83.3106	0.7891	0.6226

Cuadro IV-24. Orden, longitud y estadísticos de las corrientes del SA.

Orden	No. Orden	Longitud Mínima	Longitud Máxima	Longitud Promedio	Longitud Total	Desviación Estándar de la Longitud	Varianza de la Longitud
1	55	0.1829	3.9257	0.9782	53.8013	0.8222	0.6760
2	28	0.0061	3.8562	1.0620	29.7356	0.9557	0.9134
3	24	0.0053	3.7422	0.6894	16.5457	0.8196	0.6717
4	8	0.0060	2.1356	0.7734	6.1870	0.6711	0.4504

El arroyo principal que atraviesa el SA es conocido con el nombre de Arroyo de Guanaceví, este arroyo vierte sus aguas al Río Sextín el cual desemboca en la presa Lázaro Cárdenas que a partir de ese momento recibe el nombre de Río Nazas.

A continuación, se presenta el elemento hidrográfico principal del SA.

Cuadro IV-25. Características morfométricas de los elementos hidrográficos predominantes del SA.

Propiedad	Valor		
	Arroyo de Guanaceví	Arroyo de Guanaceví	Arroyo de Guanaceví
UTM X	399380.16	400681.00	404824.97
UTM Y	2870759.10	2869211.99	2867488.01
Elevación máxima (m.s.n.m.)	2845 m	2845 m	2845 m
Elevación media (m.s.n.m.)	2577 m	2502 m	2443 m
Elevación mínima (m.s.n.m.)	2309 m	2160 m	2041 m
Longitud (m)	7809 m	12554 m	18715 m
Pendiente Media (%)	6.8638%	5.4564%	4.2960%
Tiempo de Concentración (minutos)	49.92 (minutos)	82.58 (minutos)	123.73 (minutos)
Área Drenada (km ²)	22.52 km ²	25.2 km ²	72.9956 km ²
Periodo de Retorno (años)	5 años	5 años	5 años
Lluvia (mm)	628.20 mm	628.20 mm	628.20 mm
Intensidad de Lluvia (mm/h)	754.80 mm/h	456.28 mm/h	304.53 mm/h
Coeficiente de escurrimiento (%)	10.00% - 20.00%	10.00% - 20.00%	10.00% - 20.00%
Caudal pico (m ³ /s) (mínimo-máximo)	472.16 m ³ /s - 944.32 m ³ /s	319.39 m ³ /s - 638.78 m ³ /s	617.01 m ³ /s - 1,234.02 m ³ /s

Hidrología subterránea.

Con lo que respecta a la hidrología subterránea del SA se encuentra dentro del acuífero denominado Matalotes-El Oro (1009), este acuífero presenta evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas que permiten definir al acuífero como de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, así como en los conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar varios cientos de metros en el centro del valle. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas entre las que destacan las tobas ácidas, riolitas e ignimbritas y poca presencia de basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

De acuerdo a los estudios realizados por la Comisión Nacional del Agua y que fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015 en la actualización de la disponibilidad media

anual de agua en el acuífero Matalotes-El Oro (1009), Estado de Durango, el comportamiento hidráulico en este caso la profundidad al nivel estático para el año 2010 variaban desde algunos metros a lo largo del cauce del río Sextín y arroyos hasta los 30 m, aumentando gradualmente hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero. Con respecto a la configuración de elevación del nivel estático, los valores varían entre 1940 a 1550 msnm, mostrando el reflejo de la topografía, al igual que los valores de profundidad. Los valores más bajos se localizan en la porción suroriental del acuífero, a lo largo del cauce del Río Sextín, desde donde se incrementan gradualmente por efecto de la topografía hacia el noroeste.

De esta manera, es posible identificar la dirección preferencial del flujo subterráneo de noroeste a sureste, alimentada por las aportaciones procedentes de los flancos oriental y occidental.

En este sentido, el SA, el AI y AP se encuentran en la parte alta del acuífero a una altura promedio respecto al área del proyecto (AP) de 2,102 m por lo que se puede concluir que la ejecución del proyecto no afectará el nivel de los mantos freáticos, en la siguiente figura se aprecia la ubicación del proyecto respecto al acuífero en mención.

En cuanto a la calidad del agua de la zona es buena y apta para el consumo humano, por lo que se destina para la agricultura, ganadería y uso doméstico.

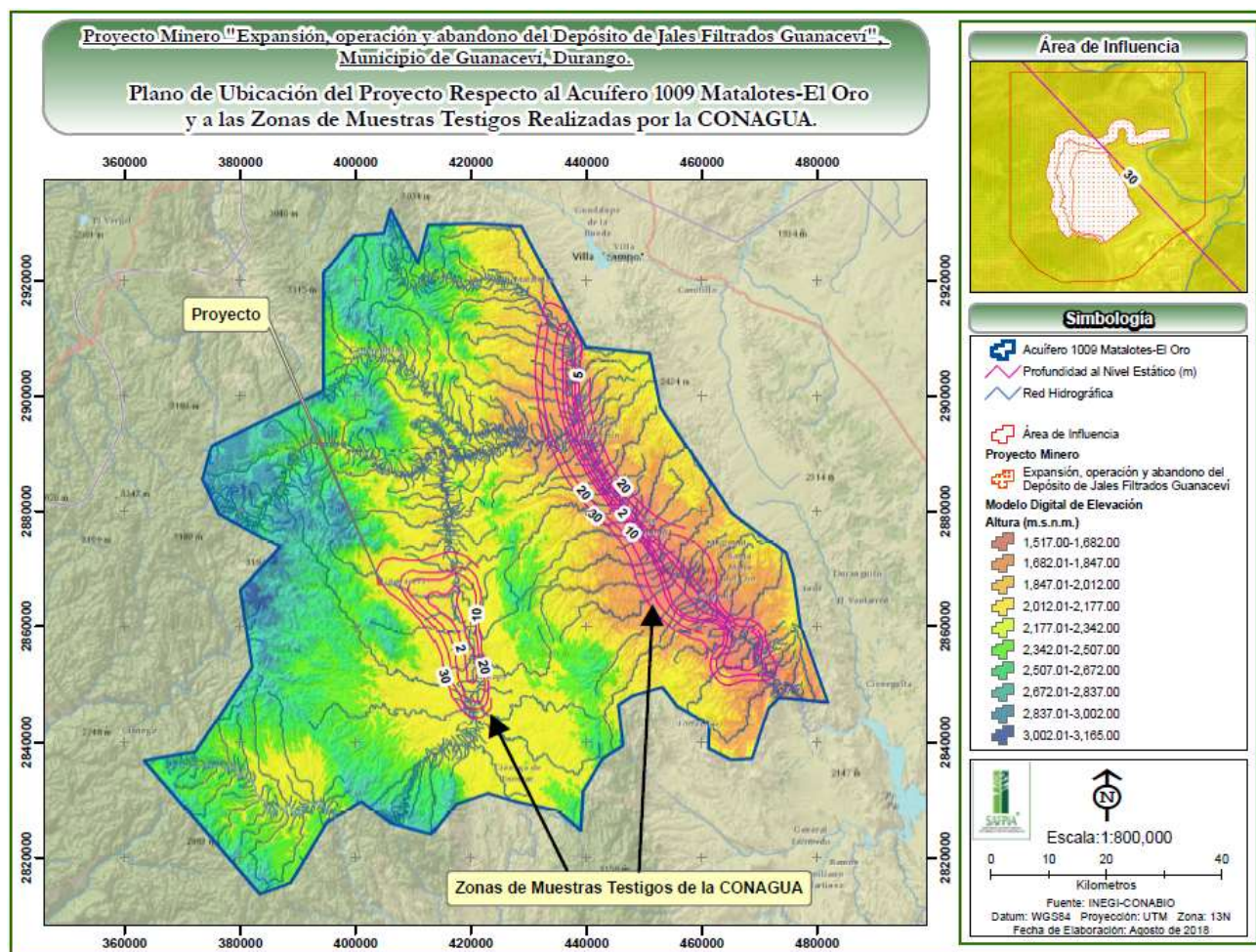


Figura IV-22. Ubicación del proyecto dentro del Acuífero 1009 Matalotes-El Oro.

IV.2.1.5.1 Estimación del balance hídrico en el proyecto

La metodología para el cálculo del balance hídrico fue tomada de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 en su forma reducida, considerando el empleo de las siguientes formulas:

Para el cálculo de la **infiltración**:

$$Infiltración = P - ETR - Ve$$

Dónde: **P**: precipitación (volumen precipitado) (m³/año), **ETR**: Evapotranspiración (m³/año) y **Ve**: Ecurrimiento Superficial (m³/año).

Para el cálculo de la **Precipitación**:

Para el cálculo de la precipitación se utilizó la información de la precipitación media anual de la estación meteorológica 10029 Guanacevi (SMN) durante el periodo del año 1951-2010, en donde se puede observar que el promedio anual de precipitación es de 628.20 mm, de la superficie donde se llevara a cabo el cambio de uso de suelo en el área del proyecto y la superficie que total del área que se reforestara para compensar y mitigar los posibles daños que se llegará a generar por la ejecución del proyecto.

Para el cálculo de la **evapotranspiración**:

Para obtener la evapotranspiración del área para CUSTF y para el área de la reforestación, se utilizaron los siguientes métodos:

Método de Coutagne: este método es aplicable para valores de precipitaciones (m/año) comprendidos entre el intervalo definido por $\frac{1}{8*\lambda}$ y $\frac{1}{2*\lambda}$:

$$Dónde: \lambda = \frac{1}{0.8+0.14*t}$$

Siendo: t= temperatura media anual en °C

Para dicho rango el autor propone la siguiente expresión:

$$ETR = P - \lambda * P^2$$

Dónde: ETR= Evapotranspiración real en m/año; y P= precipitación en m/año

Para el cálculo del **escurrimiento**:

De acuerdo con el método indirecto propuesto en la NOM-011-CNA-2000 el volumen medio anual de escurrimiento se determina mediante la siguiente expresión:

$$Ve = P * At * Ce$$

Dónde: **Ve**= Volumen medio anual de escurrimiento (m³), **P** = Precipitación anual (m), **At**= Área (m²) y **Ce**= Coeficiente de escurrimiento anual (adimensional).

Considerando esta metodología se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro IV-26. Resumen de los resultados obtenidos en el cálculo del balance hídrico en el SA - AI.

Componente de Balance Hídrico	m ³	mm	%
Precipitación	45'855,872.984	628.20	100.00

Componente de Balance Hídrico	m ³	mm	%
Evapotranspiración	36'059,855.546	494.00	78.64
Escurrecimiento	4'209,569.140	57.67	9.18
Infiltración	5'586,448.298	76.53	12.18

Cuadro IV-27. Resultados obtenidos en el balance hídrico del área CUSTF del proyecto y área de reforestación.

Superficie de CUSTF						
Componente del Balance Hídrico	SIN CUSTF			CON CUSTF		
	m ³	mm	%	m ³	mm	%
Precipitación	35,118.893	628.20	100.00	35,118.893	628.20	100.00
Evapotranspiración	27,616.576	494.00	78.64	27,616.576	494.00	78.64
Escurrecimiento	3,100.998	55.47	8.83	4,902.597	87.70	13.96
Infiltración	4,401.319	78.73	12.53	2,599.720	46.50	7.40
Superficie a reforestar						
Componente del Balance Hídrico	Situación actual			Con reforestación		
	m ³	mm	%	m ³	mm	%
Precipitación	37,692.000	628.20	100.00	37,692.000	628.20	100.00
Evapotranspiración	29,640.000	494.00	78.64	29,640.000	494.00	78.64
Escurrecimiento	5,261.803	87.70	13.96	3,328.204	55.47	8.83
Infiltración	2,790.197	46.50	7.40	4,723.796	78.73	12.53

Analizando los resultados del balance hídrico en la superficie de CUSTF se obtiene que se dejaría de infiltrar 1,801.599 m³/año, sin embargo con la reforestación de 60,000.00 m² en áreas aledañas al proyecto se pretende revertir esta situación ya que con la estimación del balance hídrico para el área donde se propone reforestar la diferencia de la infiltración en relación de cómo se encuentra el área actualmente y una vez establecida la plantación es de 1,933.599 m³/año y haciendo la comparación con lo que se deja de infiltrar con la ejecución del CUS y con la ganancial que genera la reforestación tendríamos un beneficio neto de 132.000 m³/año motivo por el cual se dice que no se pone en riesgo la captación de agua por la ejecución del proyecto.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

De acuerdo con las cartas de uso de suelo y vegetación G13-04 Guachochi, G13-05 Hidalgo del Parral, G13-07 Pericos y G13 08 Santiago Papasquiaro Escala 1: 250,000 Serie VI (2017) editada por el INEGI y en base a los recorridos y al inventario de campo que se realizó en el SA se observó que existen comunidades vegetales de Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino así como uso de suelo para Agricultura de Temporal Anual y Urbano Construido cómo se observa en el Cuadro IV-28 y Figura IV 23.

Cuadro IV-28. Uso de suelo y vegetación presentes en el SA, AI y AP.

Sistema Ambiental (SA)			
Clave	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Sup. (Ha)	%
BP	Bosque de Pino	4,227.4343	57.91
BPQ	Bosque de Pino-Encino	645.7678	8.85
TA	Agricultura de Temporal Anual	378.7602	5.19
VSa/BP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	1,947.7995	26.68
AH	Urbano Construido	99.8041	1.37
Total		7,299.5659	100.00

Área de Influencia (AI)			
Clave	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Sup. (Ha)	%
BP	Bosque de Pino	0.2046	0.33
VSa/BP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	47.6353	76.25
AH	Urbano Construido	14.6344	23.42
Total		62.4743	100.00
Área del Proyecto			
Clave	Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Sup. (Ha)	%
VSa/BP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	10.8223	80.13
AH	Urbano Construido	2.6834	19.87
Total		13.5057	100.00

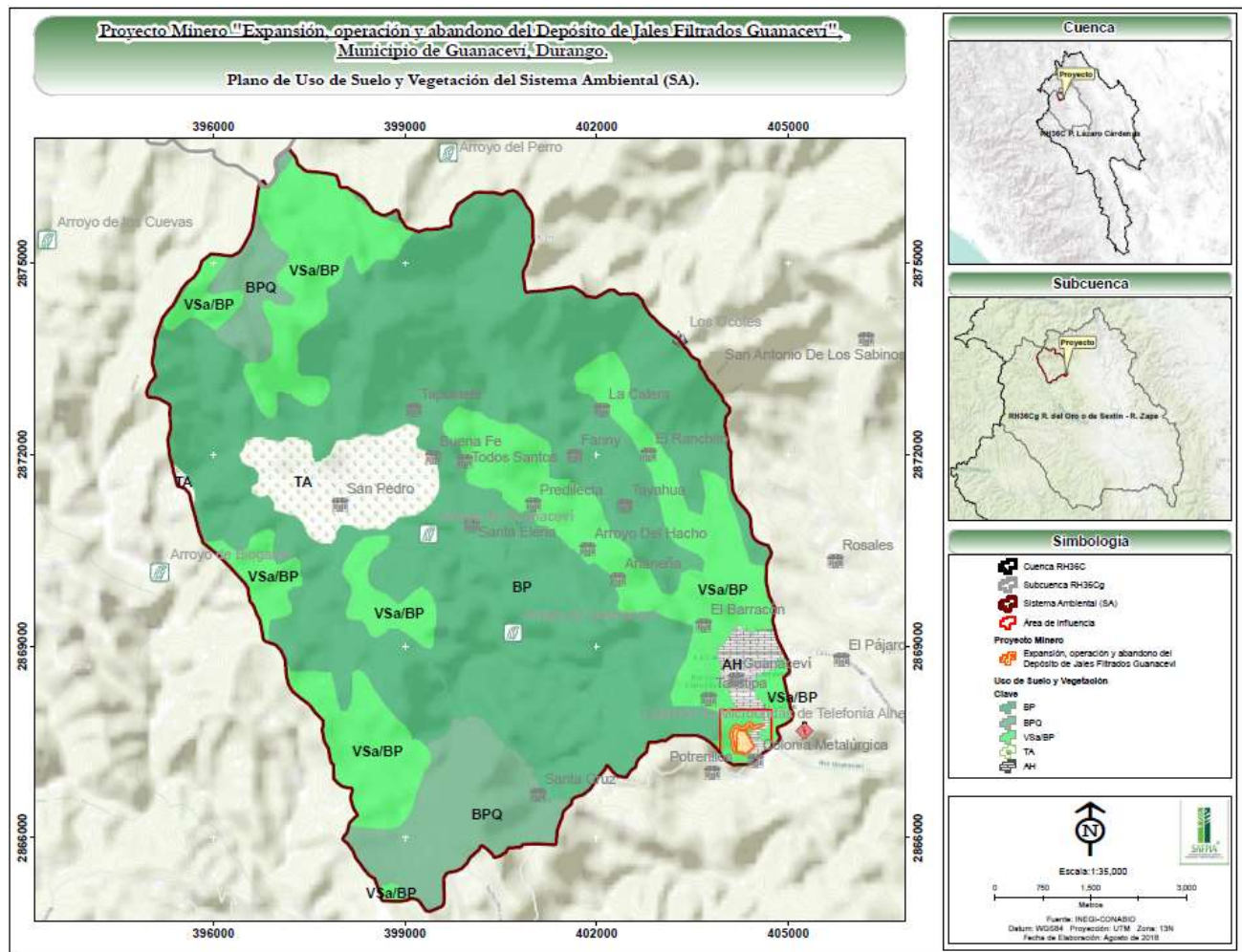


Figura IV-23. Uso de suelo y vegetación presente en el SA, AI y AP.

De acuerdo con el cuadro anterior el tipo de vegetación en donde se encuentra ubicado la superficie del proyecto es Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino (**VSa/BP**), misma vegetación que fue identificada durante el inventario de campo que se realizó en esta superficie. En este sentido el muestreo del SA se realizó específicamente en la superficie con este tipo de vegetación.

Esta vegetación ocupa el 26.68% de la superficie del SA y en base a los recorridos de campo y al inventario realizado se observa que se encuentra en buen estado de conservación, sin embargo, debido a las constantes presiones antropogénicas como el aprovechamiento forestal y procesos de

cambio a las que están sometidas por el uso actual del suelo que es el de forestal maderable se pueden observar un leve proceso de degradación. Esta vegetación se caracteriza por desarrollarse en un clima templado con una precipitación media anual de 628.20 mm y temperatura promedio anual de 15.3 °C, se localiza sobre suelos de textura media en donde sobresalen el suelo regosol, umbrisol, leptosol, luvisol y cambisol. En el SA, esta vegetación se sitúa desde los 2,038 m de altitud hasta los 3,004 m. Con una pendiente promedio de 18.46°, se encuentran en diferentes exposiciones, pero la más predominante es la exposición Este. Esta vegetación se establece sobre rocas ígnea extrusiva (Riolita-Toba Ácida) y rocas sedimentarias (conglomerado) de la era Cenozoica.

Este tipo de comunidad vegetal está dominado por diferentes especies en donde sobresalen las especies de *Pinus cembroides*, *Pinus lumholtzii*, *Juniperus erythrocarpa* y *Juniperus deppeana* entre otras, en el estrato arbustivo las especies son relativamente pocas en donde sobresalen las especies de *Mimosa aculeaticarpa* y *Quercus depressipes*, en el estrato herbáceo las especies que se pueden encontrar son *Aristida divaricata*, *Bouteloua gracilis*, *Stevia serrata*, entre otras y en las crasas se pueden encontrar las especies de *Cylindropuntia imbricata*, *Agave parryi*, *Opuntia robusta*, *Mammillaria heyderi*, *Echinocereus cinerascens* y *Coryphantha recurvata ssp. canatlensis*.



Figura IV-24. Vegetación presente en el área del proyecto.

Bosque de Pino (BP): Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde baja California hasta Chiapas y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Los pinares se establecen sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, así como lutitas, areniscas y calizas, aunque sobre estas últimas con mucho menos frecuencia.

Se localizan sobre suelos cambisoles, leptosoles, luvisoles, phaeozems, regosoles, umbrisoles, entre otros. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada.

Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 46 especies citadas para México.

Bosque de Pino-Encino (BPQ): Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México, se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud.

La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Se establecen en sustrato ígneo y menor proporción sedimentaria y metamórfica, sobre suelos someros, profundos y rocosos como cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son árboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo

(*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides* y *Q. scytophylla*.

Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP): Fase sucesional secundaria de los bosques formados por especies del género *Pinus* (pinos), con predominancia de arbustos. Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Agricultura de Temporal Anual (TA): Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y la capacidad del suelo para retener el agua, en otras palabras, se puede decir que son cultivos donde el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por la lluvia.

Urbano Construido (AH): Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

La vegetación existente en el área a cambio de uso de suelo en terrenos forestales se determinó mediante los sitio de muestreo y en base a los recorridos que se hicieron en el área por lo que los resultados se presentan en el siguiente cuadro mostrando el estrato, familia, nombre científico, nombre común, estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y distribución.

Cuadro IV-29. Flora determinada en el SA - AI, considerando su estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Árboreo	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Cupressaceae	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	Táscate	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Ericaceae	<i>Arbutus glandulosa</i>	Madroño	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Pinaceae	<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino chihuahuana	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Pinaceae	<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino prieto	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Pinaceae	<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino triste	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Fagaceae	<i>Quercus eduardii</i>	Quercus eduardii	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Fagaceae	<i>Quercus grisea</i>	Quercus grisea	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Fagaceae	<i>Quercus laeta</i>	Quercus laeta	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i>	Quercus obtusata	No se encuentra	No endémica
Árboreo	Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	Quercus rugosa	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Fagaceae	<i>Quercus depressipes</i>	Charrasquillo	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Anacardiaceae	<i>Rhus trilobata</i>	Zumaque Apestoso	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Biznaga alicoche	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal tapón	No se encuentra	No endémica
Crasas	Asparagaceae	<i>Agave parryi</i>	Magüey	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Coryphantha recurvata</i> ssp. <i>canatlensis</i>	Biznaga	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Agrito	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Clavel del indio	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Lamiaceae	<i>Salvia prunelloides</i>	Gallito Flor Lila	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Pteridaceae	<i>Astrolepis sinuata</i>	Helechos	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierva de la Gallina	No se encuentra	No endémica

Herbáceo	Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Pasto aristida	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate navajita	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	Hierba del burro	No se encuentra	No endémica

Durante la realización del inventario de campo en el SA no se encontró especies de flora registrada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

La información determinada para la diversidad florística dentro del área del proyecto fue en base a los sitios levantados dentro de la misma área, enlistándola a continuación:

Cuadro IV-30. Especies de flora identificadas en el área de CUSTF del proyecto.

Estrato	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Arbóreo	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No se encuentra	No endémica
Arbóreo	Cupressaceae	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	Táscate	No se encuentra	No endémica
Arbóreo	Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Fagaceae	<i>Quercus depressipes</i>	Charrasquillo	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Anacardiaceae	<i>Rhus trilobata</i>	Zumaque Apestoso	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Biznaga alicoche	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	No se encuentra	No endémica
Crasas	Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal tapón	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Agrito	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Clavel del indio	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Lamiaceae	<i>Salvia prunelloides</i>	Gallito Flor Lila	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Pteridaceae	<i>Astroblepis sinuata</i>	Helechos	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierva de la Gallina	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Poaceae	<i>Pennisetum villosum</i>	Zacate plumoso	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Pasto aristida	No se encuentra	No endémica

Durante la realización del inventario de campo dentro del área de Cambio de Uso de Suelo del proyecto no se encontraron especie de flora registrada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se identificaron 2 especies de lento crecimiento y que son de interés ecológico como la *Mammillaria heyderi* y *Echinocereus cinerascens* motivo por el cual se implementara un programa de rescate de flora enfocado a rescatar al 100% de estas especies.

Como ya se mencionó anteriormente, de acuerdo a los muestreos realizados en el área de CUS el tipo de vegetación que se verá afectada y que se solicita para CUSTF es Vegetación de Secundaria arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP) el cual en el 100% (5.5904 ha) de la superficie que ocupa este tipo de vegetación se encuentra en buen estado de conservación.

IV.2.2.1.1 Estimación del Índice de Diversidad y Valor de Importancia Ecológica (VIE) para las Especies de Flora dentro del SA, Área de influencia e interés del Proyecto

Para determinar la diversidad biológica se utilizó la siguiente metodología:

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H)

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

Adquieren valores entre 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). A mayor H' mayor diversidad.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log(p_i) \quad \text{ó} \quad - \sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i) \quad \text{Dónde: } n_i \text{ es el número de individuos de la especie } i \text{ en la muestra y } N \text{ es el número total de individuos en esa muestra.}$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Índice de Equidad de Shannon (J')

Se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en la comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad \text{Dónde: } H' \text{ es el valor del índice de diversidad de Shannon, } H'_{max} \text{ es la máxima diversidad esperada y } S \text{ es el número total de especie de la muestra}$$

$$H'_{max} = \ln(S)$$

Valor de Importancia Ecológica (VIE)

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación del taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Los parámetros ecológicos frecuencia, dominancia y densidad relativas, son necesarios para estimar el valor de importancia ecológica de las especies observadas (Franco et al., 1989).

Frecuencia	$Fr = \frac{Fri}{Ft} * 100$	Dónde: Fri = Número de sitios de muestreo en que aparece una especie, Ft = Número total de sitios de muestreo.
Dominancia	$Dr = \frac{ABi}{ABT} * 100$	Dónde: ABi = área basal o superficie de cobertura de la especie i , ABT = área basal o superficie de cobertura de todas las especies.
Densidad	$Dr = \frac{NAi}{NAT} * 100$	Dónde: NAi = número de árboles de la especie i , NAT = número de árboles de las especies presentes.

Al aplicar estas fórmulas en el resultado del inventario forestal en el SA –AI se obtuvieron los siguientes indicadores de diversidad biológica:

Para **el sistema ambiental y área de influencia** el IVI calculado para el estrato arbóreo, la especie *Juniperus erythrocarpa* ocupa la mayor importancia ecológica dentro del área del SA y AI

acumulando 90.678% del valor de importancia (300%), seguido por las especies *Juniperus deppeana* y *Quercus grisea* con valores de 29.137% y 28.548% respectivamente. Lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del SA y AI, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Arbutus glandulosa* y *Pinus durangensis* son los que tienen menor valor de importancia con 7.405% y 7.547% respectivamente, estas especies tienen poca representatividad en el SA y AI debido a que en los sitios de muestreo no se presentaron de manera frecuente.

En el estrato arbustivo se registraron 4 especies de la cual la especie de *Mimosa aculeaticarpa* es la que presenta mayor valor de importancia con el 208.436%, seguido por la especie de *Quercus depressipes* con el 41.000%, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área del SA y AI, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Rhus trilobata* y *Arctostaphylos pungens* son los que tienen menor valor de importancia con 25.076% y 25.487% respectivamente, estas especies tienen poca representatividad en el SA y AI debido a que en los sitios de muestreo no se presentaron de manera frecuente.

En el estrato de las crasas la especie de *Cylindropuntia imbricata* es la que presenta mayor valor de importancia con el 108.354%, seguido por la especie de *Agave parryi* con el 61.081% respectivamente, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área del SA y AI, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Coryphantha recurvata ssp. Canatlensis* y *Echinocereus cinerascens* son las que tienen menor valor de importancia con 11.159% y 28.738% respectivamente, esta especie tiene poca representatividad en el área del SA y AI debido a que en los sitios de muestreo no se presentó de manera frecuente.

Por último, en el estrato herbáceo, la especie más importante por presentar el mayor índice de valor de importancia aportando 59.959% del valor total es la *Aristida divaricata*, seguido de la especie *Helianthemum glomeratum* con el 42.783% del valor de importancia total, mientras que las especies que tienen menor valor de importancia son *Pteridium aquilinum* y *Pennisetum villosum* con solo el 10.678% y 13.032% respectivamente.

La estimación de los parámetros ecológicos abundancia, dominancia y frecuencia relativa para la Vegetación, así como el índice de valor de importancia relativa de las especies arbóreas, arbustivas, crasas y herbáceas encontradas en el SA y AI se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro IV-31. Estimación del Valor de Importancia Ecológico para las especies de flora dentro del SA y AI.

Estrato Arbóreo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Táscate	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	17.476	39.636	33.566	90.678
2	Táscate	<i>Juniperus deppeana</i>	8.738	12.984	7.415	29.137
3	Quercus grisea	<i>Quercus grisea</i>	10.680	7.745	10.123	28.548
4	Quercus rugosa	<i>Quercus rugosa</i>	8.738	7.289	8.584	24.612
5	Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	9.709	6.606	5.856	22.171
6	Pino triste	<i>Pinus lumholtzii</i>	6.796	6.378	8.560	21.735
7	Quercus obtusata	<i>Quercus obtusata</i>	4.854	2.278	6.003	13.135
8	Quercus laeta	<i>Quercus laeta</i>	6.796	3.189	1.810	11.795
9	Pino chihuahuana	<i>Pinus chihuahuana</i>	5.825	3.417	2.025	11.267
10	Pino prieto	<i>Pinus leiophylla</i>	3.883	2.278	5.102	11.263
11	Quercus eduardii	<i>Quercus eduardii</i>	4.854	3.189	2.676	10.720

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanacevi"						
12	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	4.854	1.822	3.312	9.989
13	Pino alazán	<i>Pinus durangensis</i>	2.913	1.367	3.267	7.547
14	Madroño	<i>Arbutus glandulosa</i>	3.883	1.822	1.699	7.405
14			100.000	100.000	100.000	300.000
Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Gatuño	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	40.000	84.475	83.962	208.436
2	Charrasquillo	<i>Quercus depressipes</i>	31.429	6.164	3.407	41.000
3	Manzanilla	<i>Arctostaphylos pungens</i>	17.143	5.936	2.408	25.487
4	Zumaque Apestoso	<i>Rhus trilobata</i>	11.429	3.425	10.223	25.076
4			100.000	100.000	100.000	300.000
Estrato Crasas						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	28.000	44.928	35.427	108.354
2	Maguey	<i>Agave parryi</i>	12.000	14.493	34.589	61.081
3	Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	16.000	17.391	26.624	60.015
4	Biznaga	<i>Mammillaria heyderi</i>	20.000	10.145	0.508	30.653
5	Biznaga Alicoche	<i>Echinocereus cinerascens</i>	16.000	10.145	2.593	28.738
6	Biznaga	<i>Coryphantha recurvata</i> ssp. <i>canatlensis</i>	8.000	2.899	0.261	11.159
6			100.000	100.000	100.000	300.000
Estrato Herbáceo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Pasto aristida	<i>Aristida divaricata</i>	13.433	21.053	25.473	59.959
2	Hierba de la gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	16.418	22.556	3.809	42.783
3	Clavel del indio	<i>Zinnia peruviana</i>	11.940	6.767	18.147	36.854
4	Helechos	<i>Astrolepis sinuata</i>	13.433	12.030	9.576	35.039
5	Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	7.463	6.767	16.916	31.146
6	Hierba del burro	<i>Stevia serrata</i>	10.448	15.038	3.002	28.488
7	Gallito Flor Lila	<i>Salvia prunelloides</i>	8.955	4.511	13.217	26.684
8	Agrito	<i>Oxalis corniculata</i>	8.955	6.015	0.367	15.338
9	Zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	4.478	2.256	6.298	13.032
10	Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i>	4.478	3.008	3.193	10.678
10			100.000	100.000	100.000	300.000

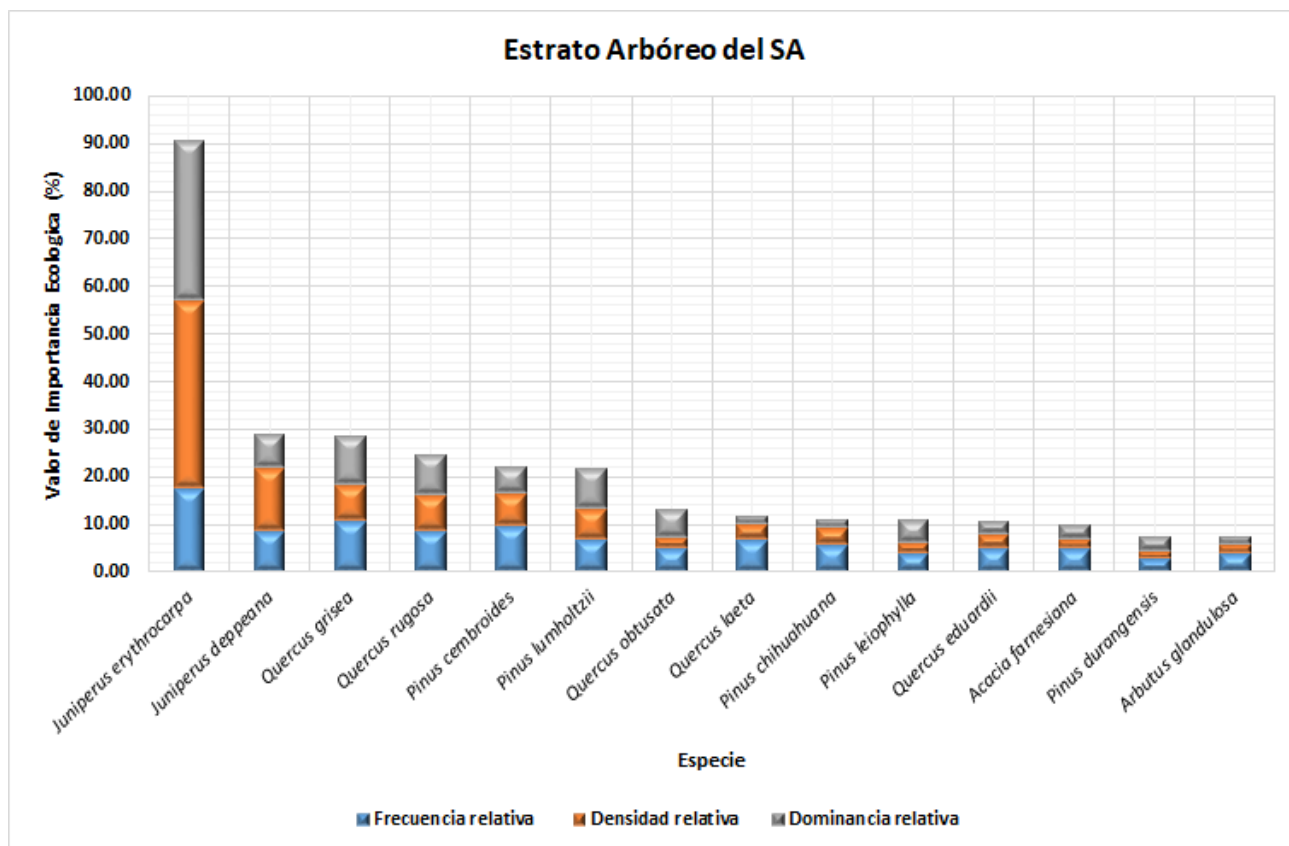


Figura IV-25. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbóreo del SA.

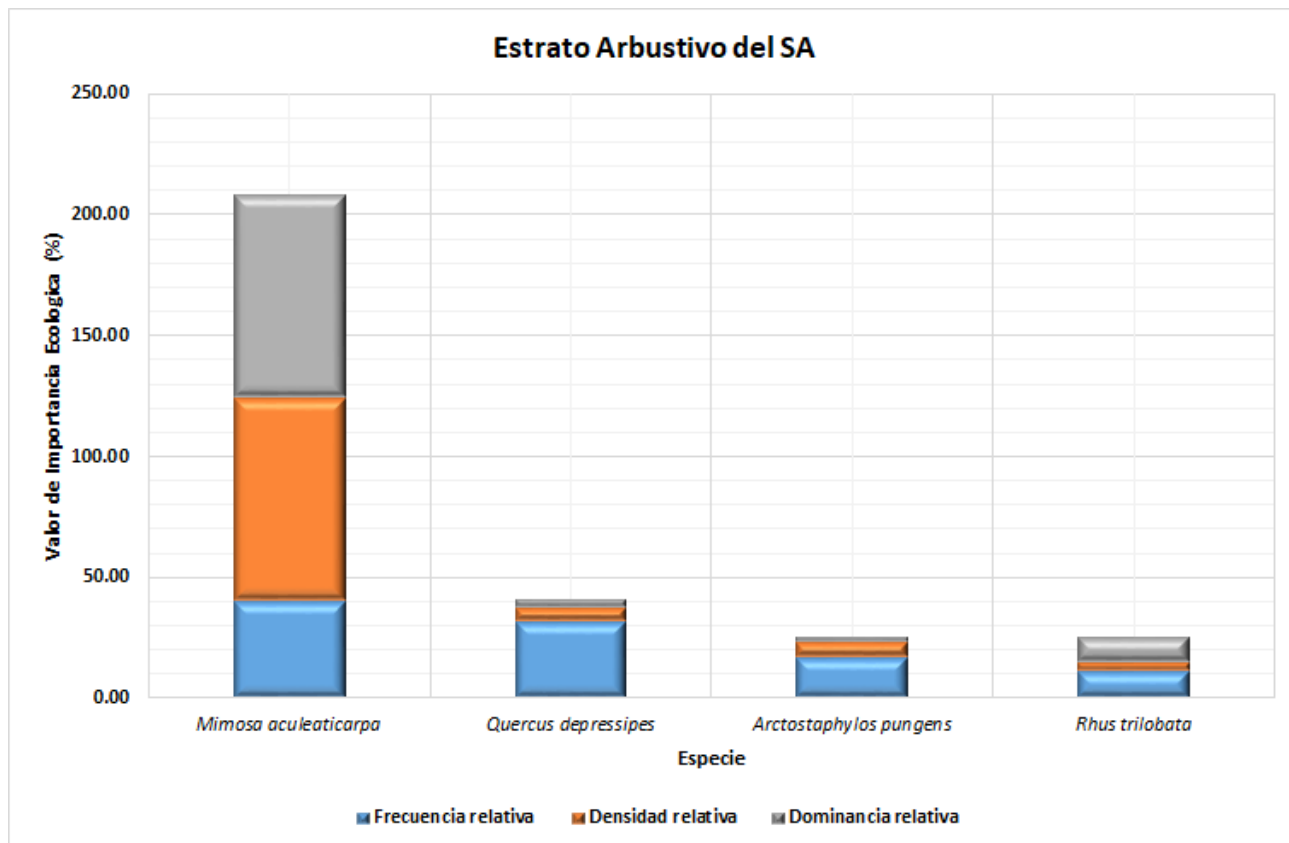


Figura IV-26. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbustivo del SA.

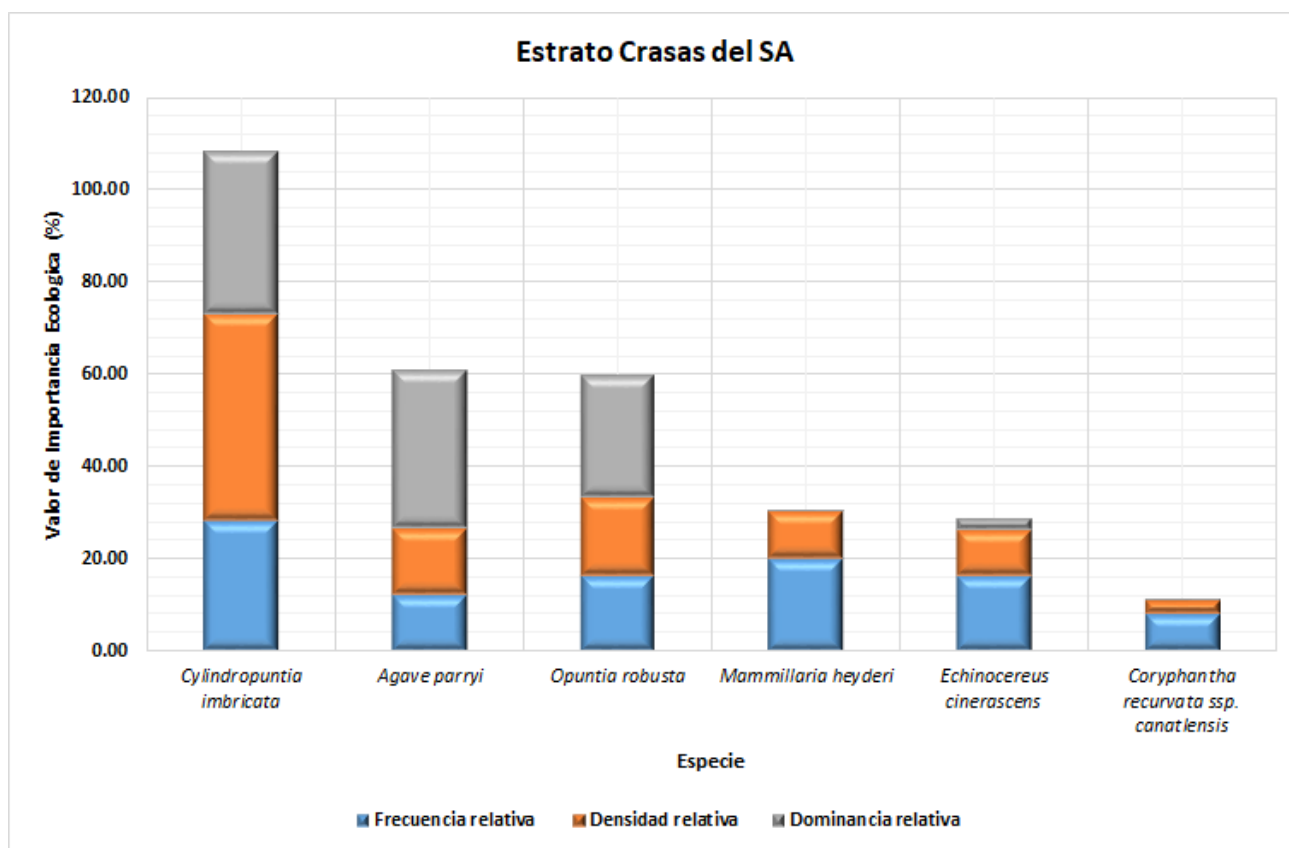


Figura IV-27. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Crasas del SA.

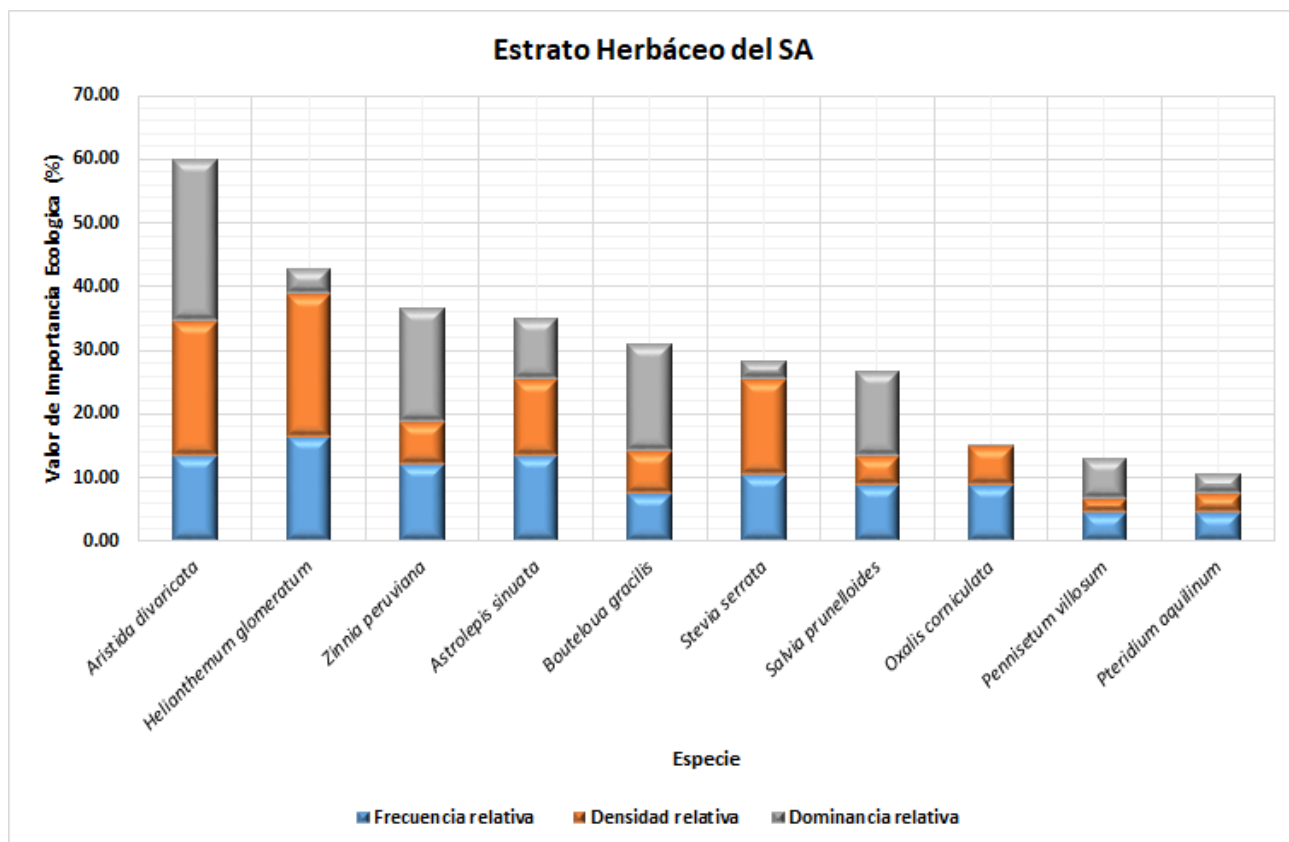


Figura IV-28. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Herbáceo del SA.

Para la **área de CUS del proyecto** el IVI calculado para el estrato arbóreo, la especie *Juniperus erythrocarpa* ocupa la mayor importancia ecológica dentro del área de CUS acumulando 262.874% del valor de importancia (300%), seguido por la especie *Acacia farnesiana* con 29.137%. Lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de CUS, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, la especie de *Pinus cembroides* es la que tiene menor valor de importancia con el 7.989%, esta especie tiene poca representatividad en el área de CUS debido a que en los sitios de muestreo no se presentó de manera frecuente.

En el estrato arbustivo se registraron 3 especies de la cual la especie de *Mimosa aculeaticarpa* es la que presenta mayor valor de importancia con el 243.183%, seguido por la especie de *Rhus trilobata* con el 30.189% respectivamente, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de CUS, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, la especie de *Quercus depressipes* es la que tiene menor valor de importancia con el 26.628%, esta especie tiene poca representatividad en el área de CUS debido a que en los sitios de muestreo no se presentó de manera frecuente.

En el estrato de las crasas la especie de *Cylindropuntia imbricata* es la que presenta mayor valor de importancia con el 177.601%, seguido por la especie de *Opuntia robusta* con el 98.669% respectivamente, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de CUS, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Mammillaria heyderi* y *Echinocereus cinerascens* son las que tienen menor valor de importancia con 10.065% y 13.666% respectivamente, esta especie tiene poca representatividad en el área de CUS debido a que en los sitios de muestreo no se presentó de manera frecuente.

Finalmente, dentro del estrato herbáceo la especie más importante por presentar el mayor índice de valor de importancia aportando 76.715% del valor total es la *Zinnia peruviana*, seguido de la especie *Salvia prunelloides* con el 59.777% del valor de importancia total, mientras que la especie que tiene menor valor de importancia es *Aristida divaricata* con solo el 19.736%.

La estimación de los parámetros ecológicos frecuencia relativa, densidad relativa, dominancia relativa para la vegetación, así como el índice de valor de importancia de las especies arbóreas, arbustivas, crasas y herbáceas encontradas en la MHF se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro IV-32. Estimación del Valor de Importancia Ecológico para las especies de flora dentro del área de CUS del proyecto.

Estrato Arbóreo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Táscate	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	73.684	96.635	92.555	262.874
2	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	21.053	2.885	5.200	29.137
3	Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	5.263	0.481	2.245	7.989
3			100.000	100.000	100.000	300.000
Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Gatuño	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	58.333	94.952	89.898	243.183
2	Zumaque Apestoso	<i>Rhus trilobata</i>	16.667	3.606	9.916	30.189
3	Charrasquillo	<i>Quercus depressipes</i>	25.000	1.442	0.186	26.628
3			100.000	100.000	100.000	300.000
Estrato Crasas						

Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	53.846	68.889	54.866	177.601
2	Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	30.769	26.667	41.233	98.669
3	Biznaga Alicoche	<i>Echinocereus cinerascens</i>	7.692	2.222	3.751	13.666
4	Biznaga	<i>Mammillaria heyderi</i>	7.692	2.222	0.150	10.065
4			100.000	100.000	100.000	300.000
Estrato Herbáceo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Dominancia relativa	Índice de Valor de Importancia
1	Clavel del indio	<i>Zinnia peruviana</i>	22.222	22.222	32.271	76.715
2	Gallito Flor Lila	<i>Salvia prunelloides</i>	16.667	16.667	26.443	59.777
3	Helechos	<i>Astrolepis sinuata</i>	13.889	13.889	17.926	45.704
4	Hierva de la Gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	16.667	16.667	1.542	34.875
5	Agrito	<i>Oxalis corniculata</i>	16.667	16.667	0.592	33.925
6	Zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	8.333	8.333	12.601	29.268
7	Pasto aristida	<i>Aristida divaricata</i>	5.556	5.556	8.625	19.736
7			100.000	100.000	100.000	300.000

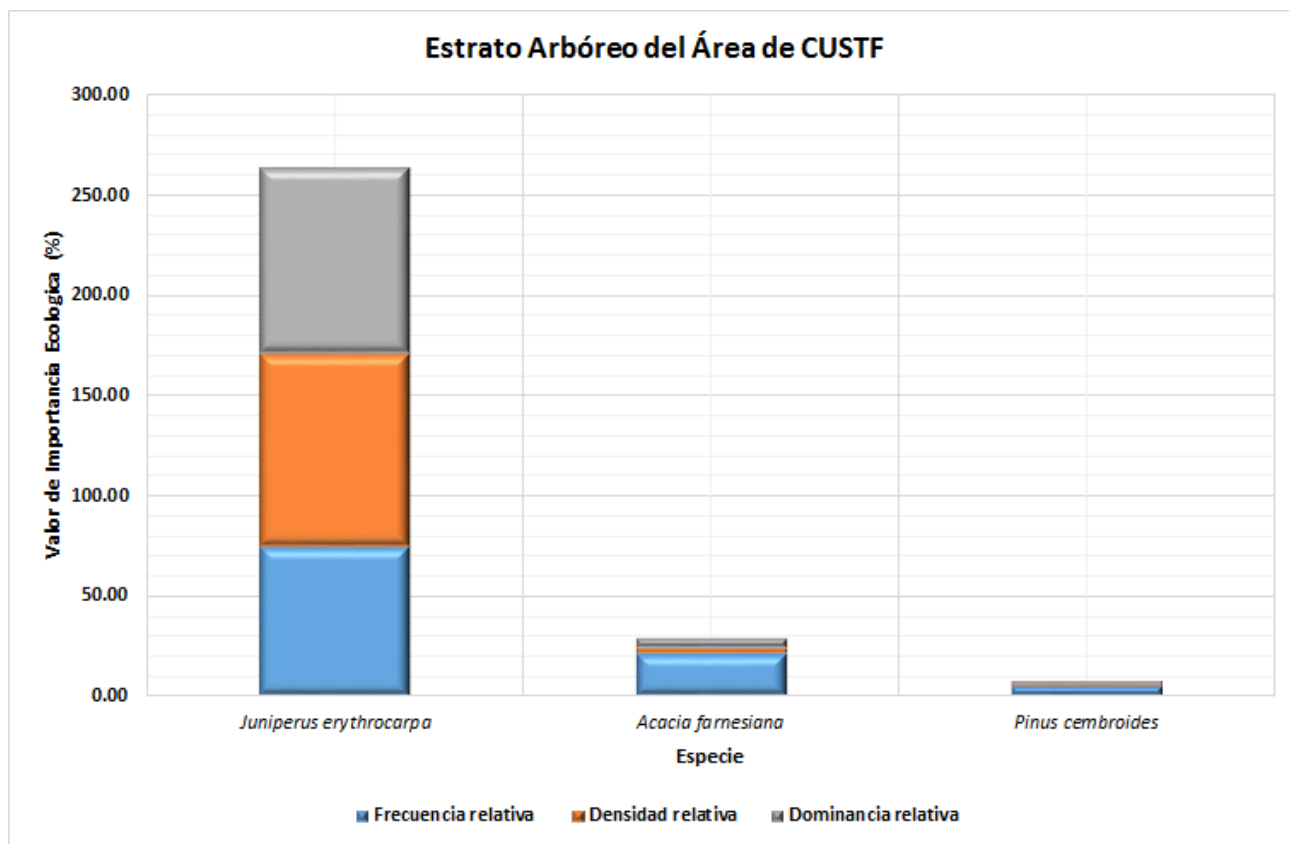


Figura IV-29. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbóreo del área de CUSTF.

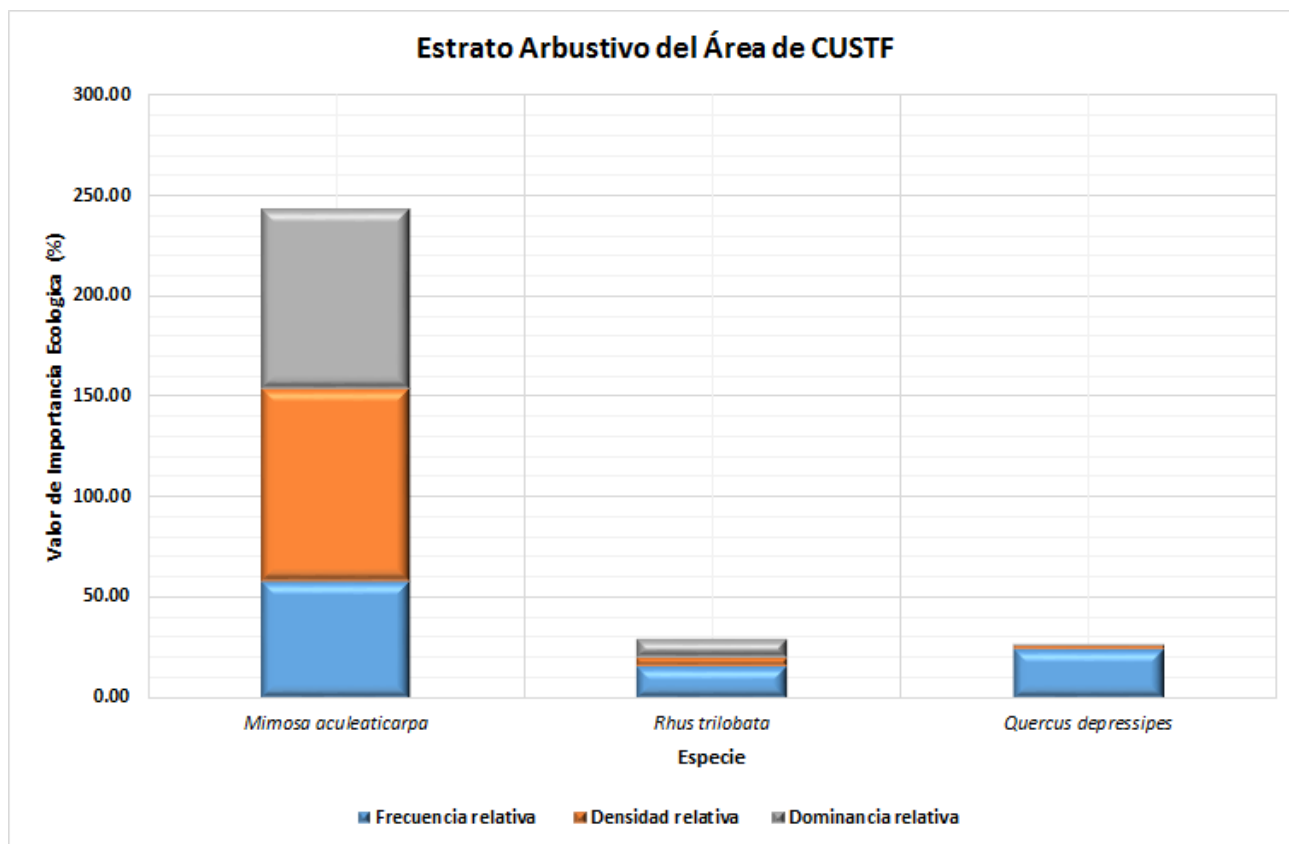


Figura IV-30. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Arbustivo del área de CUSTF.

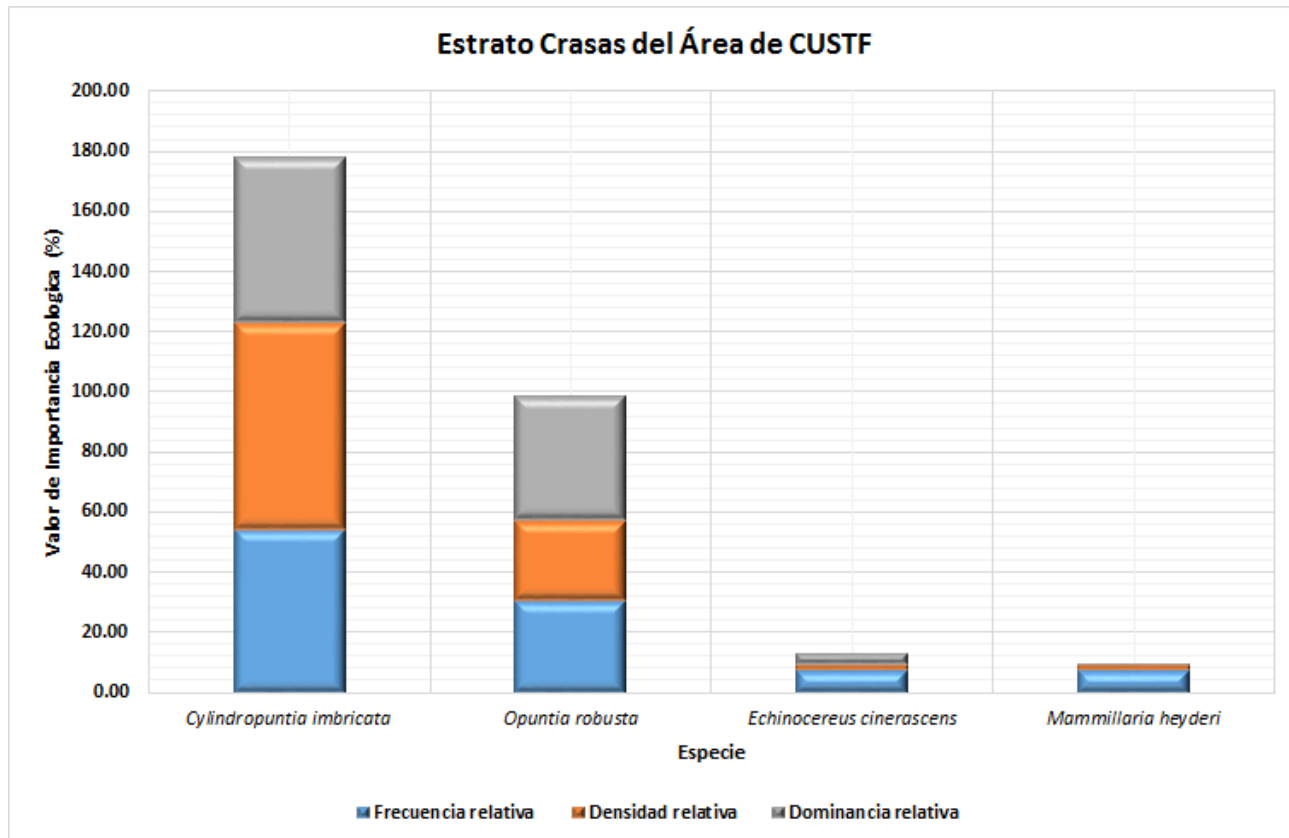


Figura IV-31. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Crasas del área de CUSTF.

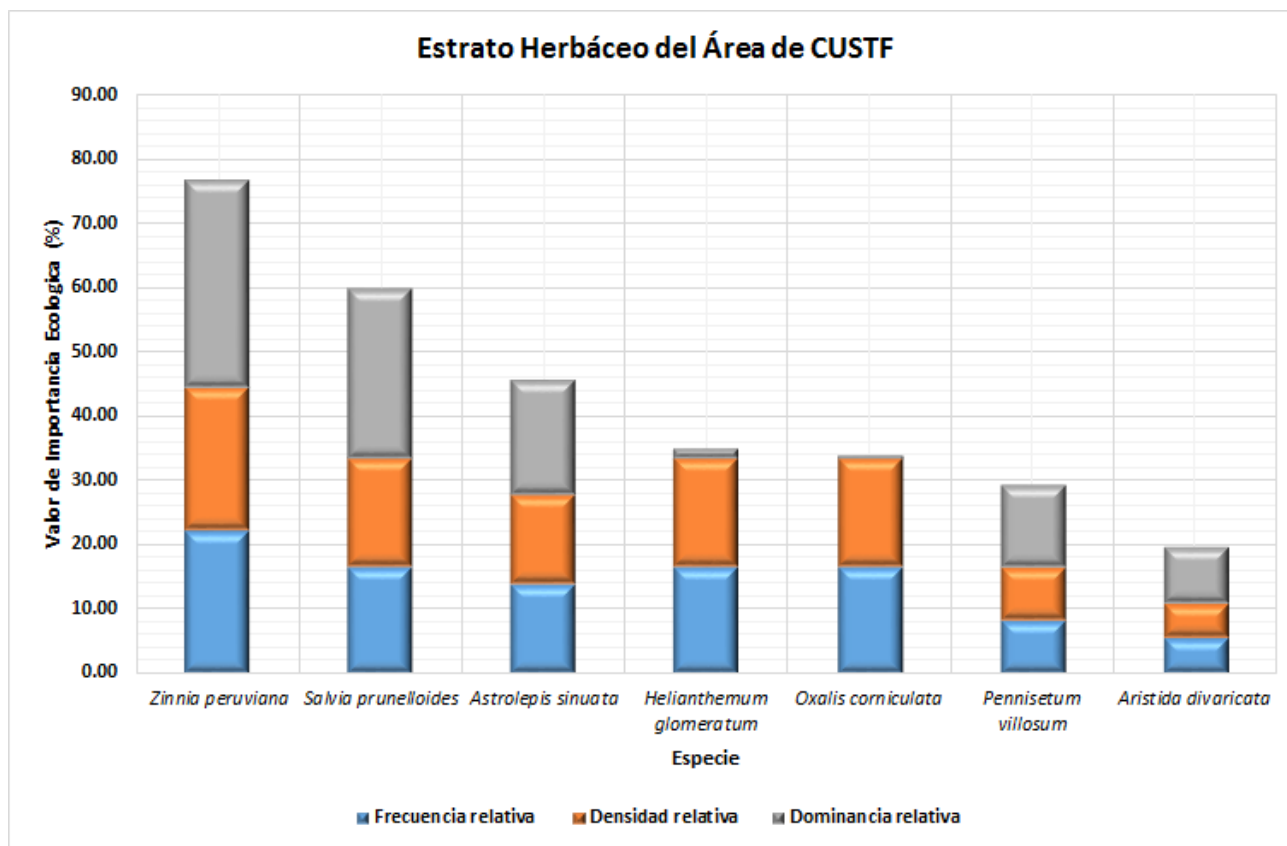


Figura IV-32. Índice de Valor de Importancia (%) del estrato Herbáceo del área de CUSTF.

En relación con los **índices de diversidad** de especies en el **SA y AI** se concluye lo siguientes:

- ⇒ El estrato arbóreo en el SA y AI donde se pretende ubicar el proyecto, posee una riqueza específica de 14 especies, las cuales presentan una distribución de 0.791, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es reducida en este estrato.

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbóreo es de 2.639 y la H' calculada es de 2.088 lo que nos indica que este estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad posible.

El índice de Shannon-Wiener, en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron en esta ocasión para el estrato arbóreo se puede considerar que en el área del SA y AI se tiene una diversidad media.

- ⇒ El estrato arbustivo en el SA y AI, posee una riqueza específica de 4 especies, las cuales presentan una distribución de 0.431, con el cual se afirma la presencia de especies dominantes en este estrato en este caso la especie *Mimosa aculeaticarpa* (gatuño).

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbóreo es de 1.386 y la H' calculada es de 0.597 lo que nos indica que este estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener, en el estrato arbustivo se tiene una diversidad baja.

- ⇒ El estrato de las crasas en el SA y AI, posee una riqueza específica de 6 especies, las cuales presentan una distribución de 0.843, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es reducida en este estrato.

La máxima diversidad que puede alcanzar es de 1.792 y la H' calculada es de 1.511 lo que nos indica que este estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener en este estrato se tiene una diversidad de especie baja.

- ⇒ Finalmente, el estrato herbáceo en el SA y AI, posee una riqueza específica de 10 especies, las cuales presentan una distribución de 0.898, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es reducida en este estrato.

La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbóreo es de 2.303 y la H' calculada es de 2.068 lo que nos indica que este estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener en este estrato se tiene una diversidad media.

Los resultados de los diversos indicadores estimados para el SA y AI en relación con la flora se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro IV-33. Estimación de los diferentes indicadores de Flora Silvestre por estrato en el SA y AI.

Estrato Arbóreo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	Shannon-Wiener	
					$\ln(pi)$	$pi(\ln(pi))$
1	Táscate	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	414	0.396	-0.925	-0.367
2	Táscate	<i>Juniperus deppeana</i>	136	0.130	-2.041	-0.265
3	Quercus grisea	<i>Quercus grisea</i>	81	0.077	-2.558	-0.198
4	Quercus rugosa	<i>Quercus rugosa</i>	76	0.073	-2.619	-0.191
5	Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	69	0.066	-2.717	-0.179
6	Pino triste	<i>Pinus lumholtzii</i>	67	0.064	-2.752	-0.176
7	Quercus obtusata	<i>Quercus obtusata</i>	24	0.023	-3.782	-0.086
8	Quercus laeta	<i>Quercus laeta</i>	33	0.032	-3.445	-0.110
9	Pino chihuahuana	<i>Pinus chihuahuana</i>	36	0.034	-3.376	-0.115
10	Pino prieto	<i>Pinus leiophylla</i>	24	0.023	-3.782	-0.086
11	Quercus eduardii	<i>Quercus eduardii</i>	33	0.032	-3.445	-0.110
12	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	19	0.018	-4.005	-0.073
13	Pino alazán	<i>Pinus durangensis</i>	14	0.014	-4.293	-0.059
14	Madroño	<i>Arbutus glandulosa</i>	19	0.018	-4.005	-0.073
14			1,045	1.000	H' Calculada	2.088
					Riqueza	14.000
					H' Calculada	2.088
					H' Máxima= $\ln S$ =	2.639
					Equidad $J = H'/H'_{max}$ =	0.791
Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	Shannon-Wiener	
					$\ln(pi)$	$pi(\ln(pi))$
1	Gatuño	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	881	0.845	-0.169	-0.143
2	Charrasquillo	<i>Quercus depressipes</i>	64	0.062	-2.786	-0.172
3	Manzanilla	<i>Arctostaphylos pungens</i>	62	0.059	-2.824	-0.168
4	Zumaque Apestoso	<i>Rhus trilobata</i>	36	0.034	-3.374	-0.116
4			1,043	1.000	H' Calculada	0.597
					Riqueza	4.000
					H' Calculada	0.597
					H' Máxima= $\ln S$ =	1.386
					Equidad $J = H'/H'_{max}$ =	0.431
Estrato Crasas						

Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Shannon-Wiener	
					$\ln(p_i)$	$p_i \ln(p_i)$
1	Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	74	0.449	-0.800	-0.359
2	Maguey	<i>Agave parryi</i>	24	0.145	-1.932	-0.280
3	Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	29	0.174	-1.749	-0.304
4	Biznaga	<i>Mammillaria heyderi</i>	17	0.101	-2.288	-0.232
5	Biznaga Alicoche	<i>Echinocereus cinerascens</i>	17	0.101	-2.288	-0.232
6	Biznaga	<i>Coryphantha recurvata ssp. canatlensis</i>	5	0.029	-3.541	-0.103
6			164	1.000	H' Calculada	1.511
					Riqueza	6.000
					H' Calculada	1.511
					H' Máxima= $\ln S$	1.792
					Equidad J = $H'/H'_{\max}$	0.843
Estrato Herbáceo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Shannon-Wiener	
					$\ln(p_i)$	$p_i \ln(p_i)$
1	Pasto aristida	<i>Aristida divaricata</i>	13,333	0.211	-1.558	-0.328
2	Hierba de la gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	14,286	0.226	-1.489	-0.336
3	Clavel del indio	<i>Zinnia peruviana</i>	4,286	0.068	-2.693	-0.182
4	Helechos	<i>Astrolepis sinuata</i>	7,619	0.120	-2.118	-0.255
5	Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	4,286	0.068	-2.693	-0.182
6	Hierba del burro	<i>Stevia serrata</i>	9,524	0.150	-1.895	-0.285
7	Gallito Flor Lila	<i>Salvia prunelloides</i>	2,857	0.045	-3.099	-0.140
8	Agrito	<i>Oxalis corniculata</i>	3,810	0.060	-2.811	-0.169
9	Zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	1,429	0.023	-3.792	-0.086
10	Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i>	1,905	0.030	-3.504	-0.105
10			63,333	1.000	H' Calculada	2.068
					Riqueza	10.000
					H' Calculada	2.068
					H' Máxima= $\ln S$	2.303
					Equidad J = $H'/H'_{\max}$	0.898

El área de CUS del proyecto en relación con los índices de diversidad de especies se concluye lo siguiente:

- ⇒ El estrato arbóreo del área de CUS, posee una riqueza específica de 3 especies, las cuales presentan una distribución de 0.147, con el cual se afirma que existe la presencia de especies dominantes en este estrato, en este caso es la especie *Juniperus erythrocarpa*.

La máxima diversidad que puede alcanzar es de 1.099 y la H' calculada es de 0.161 lo que nos indica que este estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener en este estrato se tiene una diversidad de especie baja.

- ⇒ El estrato arbustivo del área de CUS, al igual que el estrato arbóreo, posee una riqueza específica de 3 especies, las cuales presentan una distribución de 0.209, con el cual se afirma que existe la presencia de especies dominantes en este estrato, en este caso es la especie *Mimosa aculeaticarpa*.

La máxima diversidad que puede alcanzar es de 1.099 y la H' calculada es de 0.230 lo que nos indica que este estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener en este estrato se tiene una diversidad de especie baja.

- ⇒ El estrato de las crasas del área de CUS, posee una riqueza específica de 4 especies, las cuales presentan una distribución de 0.561, con el cual se afirma que existe la presencia de especies dominantes en este estrato, en este caso es las especies de *Cylindropuntia imbricata* y *Opuntia robusta*.

La máxima diversidad que puede alcanzar es de 1.386 y la H' calculada es de 0.778 lo que nos indica que este estrato está lejos de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener en este estrato se tiene una diversidad de especie baja.

- ⇒ El estrato herbáceo del área de CUS, posee una riqueza específica de 7 especies, las cuales presentan una distribución de 0.962, con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es reducida en este estrato.

La máxima diversidad que puede alcanzar es de 1.946 y la H' calculada es de 1.872 lo que nos indica que este estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener en este estrato se tiene una diversidad de especie baja.

Los resultados de los diversos indicadores estimados para la superficie de CUS del proyecto en relación con la flora se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro IV-34. Estimación de los diferentes indicadores de Flora Silvestre por estrato en la superficie de CUS del proyecto.

Estrato Arbóreo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	Shannon-Wiener	
					$\ln(pi)$	$pi(\ln(pi))$
1	Táscate	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	718	0.966	-0.034	-0.033
2	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	21	0.029	-3.546	-0.102
3	Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	4	0.005	-5.338	-0.026
3			743	1.000	H' Calculada	0.161
					Riqueza	3.000
					H' Calculada	0.161
					H' Máxima= $\ln S=$	1.099
					Equidad $J = H'/H'_{max}=$	0.147
Estrato Arbustivo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	Shannon-Wiener	
					$\ln(pi)$	$pi(\ln(pi))$
1	Gatuño	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	1,411	0.950	-0.052	-0.049
2	Zumaque Apestoso	<i>Rhus trilobata</i>	54	0.036	-3.323	-0.120
3	Charrasquillo	<i>Quercus depressipes</i>	21	0.014	-4.239	-0.061
3			1,486	1.000	H' Calculada	0.230
					Riqueza	3.000
					H' Calculada	0.230
					H' Máxima= $\ln S=$	1.099
					Equidad $J = H'/H'_{max}=$	0.209
Estrato Crasas						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa $P_i=ni/N$	Shannon-Wiener	
					$\ln(pi)$	$pi(\ln(pi))$
1	Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	111	0.689	-0.373	-0.257
2	Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	43	0.267	-1.322	-0.352
3	Biznaga Alicoche	<i>Echinocereus cinerascens</i>	4	0.022	-3.807	-0.085
4	Biznaga	<i>Mammillaria heyderi</i>	4	0.022	-3.807	-0.085
4			161	1.000	H' Calculada	0.778
					Riqueza	4.000
					H' Calculada	0.778

					H' Máxima= ln S=	1.386
					Equidad J = H' / H' max=	0.561
Estrato Herbáceo						
Especie	Nombre común	Nombre científico	Abundancia Absoluta (Ind/ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Shannon-Wiener	
					ln(pi)	pi(ln(pi))
1	Clavel del indio	<i>Zinnia peruviana</i>	571	0.222	-1.504	-0.334
2	Gallito Flor Lila	<i>Salvia prunelloides</i>	429	0.167	-1.792	-0.299
3	Helechos	<i>Astrolepis sinuata</i>	357	0.139	-1.974	-0.274
4	Hierva de la Gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	429	0.167	-1.792	-0.299
5	Agrito	<i>Oxalis corniculata</i>	429	0.167	-1.792	-0.299
6	Zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	214	0.083	-2.485	-0.207
7	Pasto aristida	<i>Aristida divaricata</i>	143	0.056	-2.890	-0.161
7			2,571	1.000	H' Calculada	1.872
					Riqueza	7.000
					H' Calculada	1.872
					H' Máxima= ln S=	1.946
					Equidad J = H' / H' max=	0.962

IV.2.2.2 Fauna

Para efectos de este proyecto y de acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), considera como fauna silvestre a las especies animales terrestres y áreas, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional, y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre.

Se dice que la distribución de la mayoría de las especies de mamíferos y aves esta correlacionada con la variedad y abundancia de la vegetación, así como la estructura que está presente, la cual, por su parte, depende ampliamente de los factores fisiográficos y climáticos (Macthur y MacArthur, 1961; Baker, 1962).

Para conocer la diversidad faunística del SA, primeramente, en gabinete se realizó un listado preliminar de la distribución potencial de la fauna reportada para la zona de estudio que se presenta a continuación.

Cuadro IV-35. Listado Potencial de especies de fauna silvestre.

Mamíferos				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No se encuentra	No endémica
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No se encuentra	No endémica
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No se encuentra	No endémica
Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Ratón	No se encuentra	No endémica
Cricetidae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	No se encuentra	No endémica
Cricetidae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	No se encuentra	No endémica
Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	No se encuentra	No endémica
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño	No se encuentra	No endémica
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	No se encuentra	No endémica
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	No se encuentra	No endémica
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	No se encuentra	No endémica
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	No se encuentra	No endémica
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	No se encuentra	No endémica
Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de espalda blanca nortño	No se encuentra	No endémica
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	No se encuentra	No endémica
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No se encuentra	No endémica
Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de Roca	No se encuentra	No endémica
Sciuridae	<i>Sciurus aberti durangi</i>	Ardilla de Albert	(Pr) Protección especial	Endémica
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	No se encuentra	No endémica
Sciuridae	<i>Tamias durangae</i>	Chichimoco	No se encuentra	No endémica

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanacevi"

Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	No se encuentra	No endémica
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago café mayor	No se encuentra	No endémica
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago orejón	No se encuentra	No endémica
Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Miotis de california	No se encuentra	No endémica
Aves				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	(Pr) Protección especial	No endémica
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	(Pr) Protección especial	No endémica
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No se encuentra	No endémica
Aegithilidae	<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecillo	No se encuentra	No endémica
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador	No se encuentra	No endémica
Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pechiblanco	No se encuentra	No endémica
Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo negro	No se encuentra	No endémica
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	No se encuentra	No endémica
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Tapacamino cuerporruín norteño	No se encuentra	No endémica
Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Tangara encinera	No se encuentra	No endémica
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No se encuentra	No endémica
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No se encuentra	No endémica
Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepador americano	No se encuentra	No endémica
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildio	No se encuentra	No endémica
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Torcasita	No se encuentra	No endémica
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	No se encuentra	No endémica
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	No se encuentra	No endémica
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar	No se encuentra	No endémica
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	No se encuentra	No endémica
Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara pecho gris	No se encuentra	No endémica
Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara de collar	No se encuentra	No endémica
Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Chara pecho gris	No se encuentra	No endémica
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No se encuentra	No endémica
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara copetona	No se encuentra	No endémica
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	No se encuentra	No endémica
Emberizidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrion sabanero	No se encuentra	No endémica
Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Ojitos de lumbre	No se encuentra	No endémica
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	No se encuentra	No endémica
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	No se encuentra	No endémica
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No se encuentra	No endémica
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	No se encuentra	No endémica
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	No se encuentra	No endémica
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Chencho cabezón	No se encuentra	No endémica
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Chencho norteño	No se encuentra	No endémica
Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	Pr (Protección especial)	No endémica
Parulidae	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	No se encuentra	No endémica
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	No se encuentra	No endémica
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	No se encuentra	No endémica
Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	No se encuentra	No endémica
Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito	No se encuentra	No endémica
Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Arlequín	No se encuentra	No endémica
Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo	No se encuentra	No endémica
Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	No se encuentra	No endémica
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Chilero	No se encuentra	No endémica
Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero	No se encuentra	No endémica
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño	No se encuentra	No endémica
Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	No se encuentra	No endémica
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	No se encuentra	No endémica
Picidae	<i>Picoides arizonae</i>	Carpintero de Arizona	No se encuentra	No endémica
Picidae	<i>Picoides villosus</i>	Carpintero velludo	No se encuentra	No endémica
Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	(P) Peligro de Extinción	No endémica
Ptilionotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	No se encuentra	No endémica
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo	No se encuentra	No endémica
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Cuquita	No se encuentra	No endémica
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	No se encuentra	No endémica
Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí	No se encuentra	No endémica
Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Chupaflores	No se encuentra	No endémica
Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí orejiblanco	No se encuentra	No endémica

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanacevi"

Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	No se encuentra	No endémica
Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Chuparrosa	No se encuentra	No endémica
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chirivín saltapared	No se encuentra	No endémica
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chirivín saltarroca	No se encuentra	No endémica
Trogonidae	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Coa orejona	(A) Amenazado	Endémica
Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Trogon elegante	No se encuentra	No endémica
Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	No se encuentra	No endémica
Turdidae	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido	No se encuentra	No endémica
Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Pájaro azul	No se encuentra	No endémica
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	No se encuentra	No endémica
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Tengofrío	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero pecho leonado	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Pedrito	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	No se encuentra	No endémica
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	No se encuentra	No endémica
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	No se encuentra	No endémica
Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo cassinii	No se encuentra	No endémica
Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorgeador	No se encuentra	No endémica
Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	No se encuentra	No endémica
Anfibios				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Bufonidae	<i>Bufo compactilis</i>	Sapo de meseta	No se encuentra	No endémica
Bufonidae	<i>Anaxyrus mexicanus</i>	Sapo	No se encuentra	No endémica
Bufonidae	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de Los Pinos	No se encuentra	No endémica
Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladradora amarilla	No se encuentra	No endémica
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	No se encuentra	No endémica
Hylidae	<i>Hyla eximia</i>	Rana de árbol de montaña	No se encuentra	No endémica
Ranidae	<i>Rana chiricahuensis</i>	Rana de chiricahua	(A) Amenazado	No endémica
Ranidae	<i>Lithobates pipiens</i>	Rana leopardo	No se encuentra	No endémica
Reptiles				
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Lagarto alicante de las montañas	(Pr) Protección especial	Endémica
Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Víbora de agua	(A) Amenazado	No endémica
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	(A) Amenazado	No endémica
Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	(A) Amenazado	Endémica
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	(A) Amenazado	Endémica
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental	No se encuentra	No endémica
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus poinsettii</i>	Lagartija escamosa de grieta	No se encuentra	No endémica
Scincidae	<i>Plestiodon brevirostris</i>	Eslizón	No se encuentra	No endémica
Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora cascabel variable	(Pr) Protección especial	No endémica
Viperidae	<i>Crotalus pricei</i>	Víbora cascabel motas gemelas	(Pr) Protección especial	No endémica
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	(Pr) Protección especial	No endémica

Aunado a lo anterior se realizaron muestreos de campo.

La descripción de la fauna en el área el sistema ambiental se efectuó de acuerdo con los grupos filogenéticos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, indicadores de la calidad de hábitat de los vertebrados terrestres, aunado a que son organismos fácilmente identificables en campo (a diferencia de los invertebrados como insectos y arácnidos), excelentes indicadores de disturbios y parte del espacio cultural, social y económico de la sociedad humana.

Con el material de apoyo en la determinación de los especímenes se utilizaron las siguientes guías de campo y literatura disponible, Sttebins (1985) y Conant y Collins (1997) para reptiles; Sibley (2003), Rusel y Monson (1998), Pyle (1997) y National Geographic (1987) para aves, y Caire (1978),

Burt y Grossenheiderr (1980) y May (1981) para mamíferos. Como equipo de observación se utilizaron binoculares de 7 x 21 con zoom a 40 X.

La metodología para la caracterización de las especies de fauna de los 4 grupos filogenéticos (aves, mamíferos anfibios y reptiles) se realizaron a partir de conteos directos los cuales son aquellos que se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o se ha oído, mostrando una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. La observación directa permitió la aplicación de métodos directos, que se basan en datos ópticos y acústicos obtenidos durante el inventario de fauna para el SA y para ello se realizaron censos periódicos para aves, mamíferos, anfibios y reptiles signos indirectos de vertebrados mayores donde dejan evidencias en el medio natural de su presencia y actividades (excrementos, huellas, restos de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc.) estas señales indican que una determinada especie ha estado en ese lugar, aunque físicamente no esté presente en el momento de la observación. Estos indicios son denominamos datos indirectos y se identificaron con la ayuda de conocedores locales o guías de campo como la de Aranda, 1981.

Muestreo de Mamíferos (Mastofauna).

Los mamíferos se caracterizan por ser buenos indicadores del estado de conservación de los ecosistemas debido a su sensibilidad a las alteraciones causadas por el hombre. Este grupo cumple con un papel muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que participan en diversos procesos como la dispersión, la depredación de semillas y la polinización, además de actuar como depredadores y presas.

Para la determinación de mamíferos se recurrió al empleo de algunas técnicas indirectas como la localización e identificación de fecas, huellas, sitios de alimentación, madrigueras y restos óseos, entre otros y, eventualmente, la observación directa de ejemplares, conjuntamente se revisó la bibliografía existente de la CONABIO.

Los muestreos se realizaron durante el mes de agosto y septiembre de 2018 donde se determinaron 20 transectos de longitudes variadas desde 148.00 m hasta 432.00 m por 10 m de ancho para con ello obtener una superficie de 51,700.00 m² en donde se realizó la localización de excretas, huellas entre otros, para la identificación de las especies se utilizó la guía de campo "Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México" así como los rangos de distribución histórica establecidos en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2018), conjuntamente se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para conocer el estatus de conservación de las especies faunísticas identificadas durante los muestreos de campo, con la información obtenida fue posible realizar el listado de fauna permitiendo clasificar las especies por familia, género y especie, nombre común, el estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, distribución (si son endémicas o de distribución restringida), si son de interés ecológico, de lento desplazamiento (anfibios, reptiles, mamíferos pequeños), si presentan un valor cinegético, número de Individuos observados, así como otros criterios importantes como la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat y su distribución vertical.

Muestreo de Aves (Avifauna).

El método utilizado para la identificación de este grupo fue el método de conteo por puntos, el cual permitió estudiar las poblaciones de aves en puntos fijos, las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat y los patrones de abundancia de cada especie. Los puntos de conteo fueron

distribuidos de forma que no se traslaparan, tuvieron una separación mínima de 100 m de distancia, dependiendo del tipo de vegetación que se presentó en el SA.

El método de conteo por puntos consistió en establecer 20 sitios con un radio de 25 m, en el que el observador permaneció durante un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos en donde se hacía la observación de las aves mediante binoculares y se fotografiaban los individuos cuando era posible hacerlo, se registraba si el ave observada u oídas en el transcurso del tiempo se encontraba dentro del sitio, fuera o si iba de paso, además se registraban las especies que se lograran observar del traslado de un sitio a otro (Gallina y López, 2011).

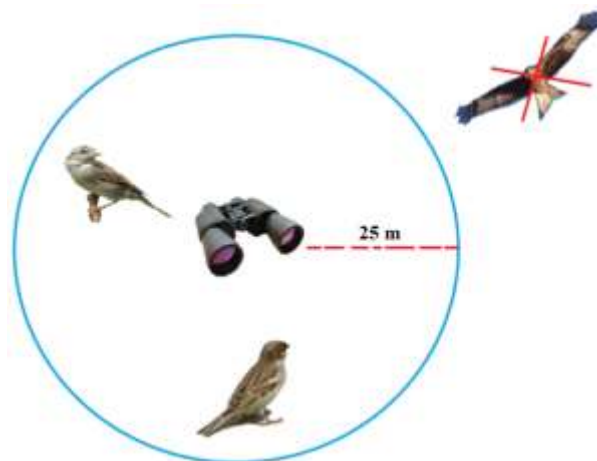


Figura IV-33. Muestreo de Aves.

En consideración de los periodos de mayor actividad de las aves, los conteos se iniciaron inmediatamente después del amanecer y continuaron hasta las 10:00 a.m. debido a que la actividad y la frecuencia de cantos de las aves disminuyen después de ese horario, posteriormente se volvieron a realizar monitoreos en el transcurso de horarios vespertinos antes de la puesta del sol, donde se vuelven a desarrollar sus actividades.

En cada sitio se anotó el número de individuos de cada especie detectada visual y/o acústicamente, lo mismo que la localización de cada ave en términos de distancia de observación y estrato vegetal ocupado, así como su actividad (alimentación, reposo, desplazamiento, canto, etc.).

Con la información obtenida se realizó el listado de la avifauna permitiendo clasificar las especies por familia, género y especie, nombre común, el estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, distribución (si son endémicas o de distribución restringida), si son de interés ecológico, de lento desplazamiento (anfibios, reptiles, mamíferos pequeños), si presentan un valor cinegético, número de Individuos observados, así como otros criterios importantes como la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat y su distribución vertical.

Muestreo de Reptiles y Anfibios (Herpetofauna).

Pefaur (1995) menciona que debido a que no existen maneras eficientes de capturar por medio de trampas a los anfibios y reptiles, estos se buscan en toda la zona aledaña al área de muestreo, recogiendo los manualmente.

Por lo tanto, se utilizó el método de muestreo en transectos, el que permite estimar la riqueza específica y la abundancia relativa (Heyer, 1994). La búsqueda de los organismos sobre los transectos se realizó de una forma intensiva y en los lugares que fungieron como hábitat de los mismos, es decir, debajo de las piedras, entre la hojarasca, debajo de troncos en descomposición, bordes de cuerpos de agua, etc.

Según la metodología propuesta por algunos autores y de acuerdo a los hábitos de las diferentes especies de anfibios y reptiles, los recorridos deben realizarse en tres horarios: de 9:00 a 12:00 hrs para lagartijas y serpientes diurnas, de 16:00 a 18:00 hrs y de 22:00 a 1 hrs para serpientes nocturnas y anfibios, aunque debido a la duración de los recorridos y a la búsqueda conjunta de los organismos

de las diferentes taxas motivo de estudio dichos horarios no fueron empleados estrictamente, sin embargo se registraron todos aquellos organismos que pudieron visualizarse y/o capturarse durante el muestreo.

Para el muestreo de la herpetofauna se realizaron 20 transectos considerando que fuera lo más recto posible, de longitudes variadas desde 148.00 m hasta 432.00 m por 10 m de ancho para con ello obtener una superficie de 51,700.00 m².

Como resultado de este muestreo, se elaboró una lista de especies presentes clasificándolas por familia, género y especie, nombre común, el estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, distribución (si son endémicas o de distribución restringida), si son de interés ecológico, de lento desplazamiento (anfibios, reptiles, mamíferos pequeños), si presentan un valor cinegético, número de Individuos observados, así como otros criterios importantes como la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat y su distribución vertical.

Para el **área del proyecto** los transectos para mamíferos, anfibios y reptiles fueron 14 transectos de longitudes variadas desde 60 m hasta 89 m por 10 m de ancho para con ello obtener una superficie de 9,950 m² y para aves 14 sitios con un radio de 25 m.

En razón a lo anterior se presenta el siguiente cuadro los listados de los cuatro grupos filogenéticos identificados en el SA, AI y AP.

Cuadro IV-36. Listado de Fauna presente en el SA -AI.

Mastofauna															
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Especies prioritarias para la conservación	Especies de lento desplazamiento	Valor cinegético	Número de Individuos observados	Estacionalidad de las especies	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Condición de la Vegetación observada (Hábitat)	Distribución vertical
1	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	5	Residente	Común	Pareja	Omnívoro	Buena	Inferior
2	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortño	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	6	Residente	Común	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior-Medio
3	Cricetidae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	9	Residente	Común	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
4	Cricetidae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	5	Residente	Común	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
5	Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	5	Residente	Común	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
6	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	No se encuentra	No endémica	No	Si	Si	8	Residente	Abundante	Solitario	Herbívoro	Buena	Inferior
7	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	4	Residente	Común	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
8	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	5	Residente	Común	Gregaria	Carnívoro	Buena	Inferior-Medio
9	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	7	Residente	Común	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior
10	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	3	Residente	Común	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
11	Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Ratón	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	7	Residente	Abundante	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
12	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No se encuentra	No endémica	Si	No	Si	5	Residente	Común	Solitario	Herbívoro	Buena	Inferior
13	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de Roca	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	8	Residente	Abundante	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior
14	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	10	Residente	Abundante	Solitario	Omnívoro	Buena	Medio-Superior
14															
Avifauna															
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Especies prioritarias para la conservación	Especies de lento desplazamiento	Valor cinegético	Número de Individuos observados	Estacionalidad de las especies	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Condición de la Vegetación observada (Hábitat)	Distribución vertical
1	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja	No se encuentra	No endémica	No	No	No	4	Residente	Común	Solitario	Carnívoro	Buena	Superior
2	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Tangara roja	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Frugívoro	Buena	Medio-Superior
3	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No se encuentra	No endémica	No	No	No	7	Residente	Abundante	Gregaria	Carroñero	Buena	Superior
4	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	5	Residente	Abundante	Pareja	Omnívoro	Buena	Inferior-Superior
5	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No se encuentra	No endémica	No	No	No	2	Residente	Común	Solitario	Carnívoro	Buena	Superior
6	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí orejiblanco	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Nectarívoro	Buena	Medio-Superior
7	Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Trogon elegante	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Frugívoro-Insectívoro	Buena	Superior
8	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Abundante	Gregaria	Insectívoro-Invertebrado	Buena	Inferior-Medio
9	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Frugívoro-Insectívoro	Buena	Medio-Superior

10	Columbidae	Zenaida macroura	Paloma huilota	No se encuentra	No endémica	Si	No	Si	10	Residente	Común	Pareja	Granívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
11	Cathartidae	Cathartes aura	Zopilote aura	No se encuentra	No endémica	No	No	No	9	Residente	Abundante	Gregaria	Carroñero	Buena	Superior
12	Columbidae	Columbina passerina	Torcasita	No se encuentra	No endémica	No	No	No	11	Residente	Abundante	Gregaria	Granívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
13	Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina tijereta	No se encuentra	No endémica	No	No	No	13	Migratoria	Común	Gregaria	Insectívoro	Buena	Superior
14	Mimidae	Mimus polyglottos	Chencho norteño	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	4	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Frugívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
15	Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus	Cardenalito	No se encuentra	No endémica	No	No	No	6	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Frugívoro	Buena	Medio-Superior
16	Columbidae	Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	No se encuentra	No endémica	Si	No	Si	12	Residente	Común	Gregaria	Granívoro-Frugívoro-Invertebrado	Buena	Inferior-Medio-Superior
17	Columbidae	Columbina inca	Tortolita	No se encuentra	No endémica	No	No	No	13	Residente	Común	Gregaria	Granívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
18	Cuculidae	Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	No se encuentra	No endémica	No	No	No	4	Residente	Común	Solitario	Carnívoro-Insectívoro	Buena	Inferior
19	Picidae	Picoides scalaris	Carpintero mexicano	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	Buena	Medio-Superior
20	Trochilidae	Cynanthus latirostris	Colibrí	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Nectarívoro	Buena	Medio-Superior
21	Parulidae	Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Migratoria	Abundante	Gregaria	Insectívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
22	Parulidae	Cardellina pusilla	Chipe corona negra	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Migratoria	Común	Solitario	Invertebrado	Buena	Medio-Superior
23	Passerellidae	Chondestes grammacus	Arlequín	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Migratoria	Común	Gregaria	Granívoro-Insectívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
24	Vireonidae	Vireo cassinii	Vireo cassinii	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Migratoria	Común	Solitario	Insectívoro	Buena	Medio-Superior
25	Emberizidae	Ammodramus savannarum	Gorrión sabanero	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Migratoria	Común	Solitario	Granívoro-Insectívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
26	Odontophoridae	Cyrtonyx montezumae	Codorniz de Moctezuma	(Pr) Protección especial	No endémica	No	No	Si	2	Residente	Poco común	Gregaria	Insectívoro-Granívoro-Herbívoro	Buena	Inferior
27	Corvidae	Cyanocitta stelleri	Chara copetona	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Pareja	Omnívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
28	Corvidae	Aphelocoma californica	Chara de collar	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Común	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
29	Corvidae	Aphelocoma wallweberi	Chara pecho gris	No se encuentra	No endémica	No	No	No	6	Residente	Común	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
30	Corvidae	Aphelocoma ultramarina	Chara pecho gris	No se encuentra	No endémica	No	No	No	4	Residente	Común	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
31	Trogonidae	Trogon mexicanus	Coa Mexicana	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Poco común	Pareja	Insectívoro-Frugívoro	Buena	Superior
32	Turdidae	Sialia sialis	Azulejo garganta canela	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	3	Visitantes invernales	Poco común	Pareja	Insectívoro-Frugívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanacevi"

33	Passerellidae	Aimophila ruficeps	Zacatonero corona canela	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Granívoro	Buena	Inferior-Medio
34	Ardeidae	Bubulcus ibis	Garza ganadera	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	Buena	Inferior
35	Charadriidae	Charadrius vociferus	Tildio	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Migratoria	Común	Gregaria	Insectívoro-Invertebrado	Buena	Inferior
36	Parulidae	Setophaga petechia	Chipe amarillo	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Migratoria	Común	Pareja	Insectívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
37	Icteridae	Icterus parisorum	Bolsero tunero	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Frugívoro-Nectarívoro	Buena	Medio-Superior
38	Laniidae	Lanius ludovicianus	Chencho cabezón	No se encuentra	No endémica	No	No	No	6	Migratoria	Poco común	Solitario	Insectívoro-Carnívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
39	Passeridae	Passer domesticus	Chilero	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	3	Residente	Común	Pareja	Granívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
40	Passerellidae	Melospiza fusca	Rascador pardo	No se encuentra	No endémica	No	No	No	4	Residente	Común	Pareja	Insectívoro-Granívoro	Buena	Inferior-Medio
41	Icteridae	Quiscalus mexicanus	Chanate	No se encuentra	No endémica	No	No	No	6	Residente	Común	Gregaria	Frugívoro-Granívoro-Invertebrado	Buena	Inferior-Medio-Superior
42	Tyrannidae	Sayornis saya	Papamoscas llanero	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	Buena	Inferior-Medio
43	Troglodytidae	Troglodytes aedon	Chirivín saltapared	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	Buena	Medio-Superior
44	Turdidae	Turdus migratorius	Mirlo primavera	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Gregaria	Invertebrado-Frugívoro	Buena	Medio-Superior
45	Tytonidae	Tyto alba	Lechuza de campanario	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Carnívoro	Buena	Superior
45															
Herpetofauna															
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Especies prioritarias para la conservación	Especies de lento desplazamiento	Valor cinegético	Número de individuos observados	Estacionalidad de las especies	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Condición de la Vegetación observada (Hábitat)	Distribución vertical
1	Viperidae	Crotalus molossus	Víbora de cascabel	(Pr) Protección especial	No endémica	No	Si	No	2	Residente	Común	Solitario	Carnívoro	Buena	Inferior
2	Phrynosomatidae	Sceloporus jarrovi	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	6	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
3	Phrynosomatidae	Phrynosoma orbiculare	Camaleón de montaña	(A) Amenazado	Endémica	No	Si	No	2	Residente	Poco común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
4	Phrynosomatidae	Sceloporus poinsettii	Lagartija escamosa de grieta	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	2	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
5	Scincidae	Plestiodon brevirostris	Eslizón	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	2	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
6	Hylidae	Hyla eximia	Rana de árbol de montaña	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	5	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior-Medio-Superior
7	Ranidae	Lithobates pipiens	Rana leopardo	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	2	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Invertebrado	Buena	Inferior
8	Hylidae	Hyla arenicolor	Ranita de cañón	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	2	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
9	Bufo	Bufo compactilis	Sapo de meseta	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Invertebrado	Buena	Inferior

10	Bufonidae	Anaxyrus mexicanus	Sapo	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	8	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Invertebrado	Buena	Inferior
----	-----------	--------------------	------	-----------------	-------------	----	----	----	---	-----------	-------	-----------	--------------------------	-------	----------

Cuadro IV-37. Listado de Fauna presente en el área del proyecto.

Mastofauna															
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Especies prioritarias para la conservación	Especies de lento desplazamiento	Valor cinegético	Número de Individuos observados	Estacionalidad de las especies	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Condición de la Vegetación observada (Hábitat)	Distribución vertical
1	Canidae	Canis latrans	Coyote	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	2	Residente	Común	Pareja	Omnívoro	Buena	Inferior
2	Cricetidae	Peromyscus difficilis	Ratón de las rocas	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	5	Residente	Común	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
3	Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	No se encuentra	No endémica	No	Si	Si	4	Residente	Abundante	Solitario	Herbívoro	Buena	Inferior
4	Cricetidae	Neotoma mexicana	Ratón	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	3	Residente	Abundante	Solitario	Omnívoro	Buena	Inferior
5	Sciuridae	Otospermophilus variegatus	Ardillón de Roca	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	5	Residente	Abundante	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior
6	Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla gris	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	7	Residente	Abundante	Solitario	Omnívoro	Buena	Medio-Superior
Avifauna															
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Especies prioritarias para la conservación	Especies de lento desplazamiento	Valor cinegético	Número de Individuos observados	Estacionalidad de las especies	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Condición de la Vegetación observada (Hábitat)	Distribución vertical
1	Cathartidae	Coragyps atratus	Zopilote común	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Abundante	Gregaria	Carroñero	Buena	Superior
2	Corvidae	Corvus corax	Cuervo	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	4	Residente	Abundante	Pareja	Omnívoro	Buena	Inferior-Superior
3	Trochilidae	Hylocharis leucotis	Colibrí orejiblanco	No se encuentra	No endémica	No	No	No	2	Residente	Común	Solitario	Nectarívoro	Buena	Medio-Superior
4	Columbidae	Zenaida macroura	Paloma huihota	No se encuentra	No endémica	Si	No	Si	8	Residente	Común	Pareja	Granívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
5	Cathartidae	Cathartes aura	Zopilote aura	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Abundante	Gregaria	Carroñero	Buena	Superior
6	Columbidae	Columbina passerina	Torcasita	No se encuentra	No endémica	No	No	No	9	Residente	Abundante	Gregaria	Granívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
7	Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina tijereta	No se encuentra	No endémica	No	No	No	8	Migratoria	Común	Gregaria	Insectívoro	Buena	Superior
8	Mimidae	Mimus polyglottos	Chencho norteño	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Frugívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
9	Tyrannidae	Pyrocephalus rubinus	Cardenalito	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Frugívoro	Buena	Medio-Superior
10	Columbidae	Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	No se encuentra	No endémica	Si	No	Si	11	Residente	Común	Gregaria	Granívoro-Frugívoro-Invertebrado	Buena	Inferior-Medio-Superior
11	Cuculidae	Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Carnívoro-Insectívoro	Buena	Inferior
12	Parulidae	Cardellina pusilla	Chipe corona negra	No se encuentra	No endémica	No	No	No	2	Migratoria	Común	Solitario	Invertebrado	Buena	Medio-Superior
13	Emberizidae	Ammodramus savannarum	Gorrión sabanero	No se encuentra	No endémica	No	No	No	2	Migratoria	Común	Solitario	Granívoro-Insectívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanacevi"

14	Corvidae	Cyanocitta stelleri	Chara copetona	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Pareja	Omnívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
15	Corvidae	Aphelocoma wollweberi	Chara pecho gris	No se encuentra	No endémica	No	No	No	4	Residente	Común	Gregaria	Omnívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
16	Passerellidae	Aimophila ruficeps	Zacatonero corona canela	No se encuentra	No endémica	No	No	No	5	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Granívoro	Buena	Inferior-Medio
17	Passeridae	Passer domesticus	Chilero	No se encuentra	No endémica	No	No	Si	3	Residente	Común	Pareja	Granívoro	Buena	Inferior-Medio-Superior
18	Passerellidae	Melospiza fusca	Rascador pardo	No se encuentra	No endémica	No	No	No	2	Residente	Común	Pareja	Insectívoro-Granívoro	Buena	Inferior-Medio
19	Troglodytidae	Troglodytes aedon	Chirivín saltapared	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	Buena	Medio-Superior
20	Turdidae	Turdus migratorius	Mirlo primavera	No se encuentra	No endémica	No	No	No	3	Residente	Común	Gregaria	Invertebrado-Frugívora	Buena	Medio-Superior
Herpetofauna															
No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución	Especies prioritarias para la conservación	Especies de lento desplazamiento	Valor cinegético	Número de individuos observados	Estacionalidad de las especies	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Condición de la Vegetación observada (Hábitat)	Distribución vertical
1	Phrynosomatidae	Sceloporus jarrovi	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	6	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
2	Phrynosomatidae	Sceloporus poinsettii	Lagartija escamosa de grieta	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	4	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
3	Scincidae	Plestiodon brevirostris	Eslizón	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	2	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior
4	Hylidae	Hyla eximia	Rana de árbol de montaña	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívora	Buena	Inferior-Medio-Superior
5	Bufo	Bufo compactilis	Sapo de meseta	No se encuentra	No endémica	No	Si	No	3	Residente	Común	Solitario	Insectívoro-Invertebrado	Buena	Inferior

La identificación de las especies se realizó *in situ* mediante métodos directos como observaciones de los organismos y por métodos indirectos que se basan en la interpretación de los rastros que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas como huellas, excretas, esqueletos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, plumas, entre otros, para la totalidad de los grupos.

Adicionalmente y de manera complementaria se aplicó una encuesta a los habitantes del área de influencia del proyecto y con ayuda de guías de campo, así como mapas de distribución histórica y potencial de la CONABIO, se identificaron especies no presentes durante los muestreos. Para la caracterización faunística del área de estudio se realizó una revisión bibliográfica para determinar la presencia de especies de los grupos faunísticos que pudieran encontrarse en el área del Sistema Ambiental (SA). La cual se verificó posteriormente durante recorridos y muestreos de campo realizados en los meses de agosto y septiembre de 2018.

Para determinar los índices de diversidad de Shannon-Wiener, así como su equitatividad en el SA se realizó un inventario de la diversidad biológica utilizando 20 transectos para los mamíferos, anfibios y reptiles. Mientras que para las aves se realizaron 20 sitios de forma circular de 25 m de radio. Así mismo para el AP se realizó un inventario de la diversidad biológica utilizando 14 transectos para los mamíferos, anfibios y reptiles. Mientras que para las aves se realizaron 14 sitios de forma circular de 25 m de radio.

Las coordenadas de ubicación de los transectos y sitios de muestreo de la fauna en el SA, AI y AP se presentan en los siguientes cuadros. Los datos registrados fueron procesados siguiendo la metodología y fórmulas que se pueden observar en los numerales IV.2.2.2.1 del presente estudio.

Cuadro IV-38. Coordenadas de ubicación de los transectos realizados para el muestreo de las especies de mastofauna y herpetofauna en el SA-AI en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.

Transectos	Inicio		Fin		Longitud (m)
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	
1	404074	2867995	403908	2868089	190.00
2	403250	2869850	403347	2869627	243.00
3	403896	2869870	403658	2870059	304.00
4	398864	2869495	398653	2869694	291.00
5	399190	2869400	399387	2869571	261.00
6	398183	2870391	398483	2870605	369.00
7	397285	2868291	397278	2868502	211.00
8	398395	2867946	398527	2868144	238.00
9	395601	2873805	395658	2874076	277.00
10	395674	2874232	395885	2874431	290.00
11	397331	2872865	397220	2872962	148.00
12	397714	2872848	397576	2872794	148.00
13	400188	2872169	400143	2872000	174.00
14	400645	2872494	400569	2872298	211.00
15	400691	2872268	400905	2872166	237.00
16	402228	2871217	402209	2870957	261.00
17	402928	2871103	403081	2870699	432.00
18	402466	2869761	402571	2869549	236.00
19	397156	2874927	397258	2874637	307.00
20	396955	2875331	397114	2875634	342.00

Cuadro IV-39. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo para las especies de aves en el SA y AI en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.

Sitio	UTM X	UTM Y
1	404046	2868011
2	403268	2869809
3	403746	2869990
4	398751	2869601
5	399318	2869510
6	398347	2870508
7	397282	2868382
8	398458	2868040
9	395621	2873901
10	395803	2874354
11	397278	2872911
12	397653	2872824
13	400173	2872111
14	400594	2872364
15	400783	2872224
16	402218	2871080
17	403008	2870892
18	402523	2869645
19	397217	2874752
20	397030	2875474

Cuadro IV-40. Coordenadas de ubicación de los transectos realizados para el muestreo de las especies de mastofauna y herpetofauna en el área de CUS en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.

Transectos	Inicio		Fin		Longitud (m)
	UTM X	UTM Y	UTM X	UTM Y	
1	404212	2867312	404146	2867352	78.00
2	404136	2867380	404142	2867450	70.00
3	404114	2867470	404112	2867543	73.00
4	404159	2867474	404164	2867534	60.00
5	404135	2867544	404120	2867611	69.00
6	404164	2867554	404142	2867626	76.00
7	404155	2867657	404190	2867711	64.00
8	404112	2867630	404111	2867692	62.00
9	404132	2867701	404175	2867754	68.00
10	404212	2867693	404251	2867773	89.00
11	404280	2867696	404327	2867733	60.00
12	404344	2867755	404393	2867796	64.00
13	404437	2867742	404519	2867768	86.00
14	404525	2867736	404598	2867759	76.00

Cuadro IV-41. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo para las especies de aves en el área de CUS en proyección UTM, Datum WGS84, Zona 13N.

Sitio	UTM X	UTM Y
1	404174	2867335
2	404139	2867418
3	404114	2867470
4	404163	2867521
5	404129	2867573
6	404142	2867626

Sitio	UTM X	UTM Y
7	404171	2867682
8	404111	2867667
9	404157	2867731
10	404236	2867744
11	404327	2867733
12	404374	2867780
13	404458	2867749
14	404566	2867748

En el Anexo de planos del capítulo VIII de esta manifestación se presenta el plano de ubicación de los transectos y sitios de muestreo realizados para los distintos grupos faunísticos en el SA, AI y AP.

IV.2.2.2.1 Cálculo de la abundancia y diversidad faunística en el Proyecto

Para determinar los índices de diversidad de Shannon-Wiener y su equitatividad en el SA así como en el área de influencia e interés del proyecto como se mencionó se realizó un inventario de la diversidad biológica cuyos resultados fueron procesados bajo la siguiente metodología:

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H)

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log(p_i) \quad \text{ó} \quad - \sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

Dónde: n_i es el número de individuos de la especie i en la muestra y N es el número total de individuos en esa muestra.

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Índice de Equidad de Shannon (J')

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde: H' es el valor del índice de diversidad de Shannon, H'_{max} es la máxima diversidad esperada y S es el número total de especie de la muestra

$$H'_{max} = \ln(S)$$

Con el empleo de estos modelos matemáticos se obtuvo para el SA y AI los siguientes resultados:

El grupo taxonómico de mamíferos en el SA y AI, posee una riqueza específica de 14 especies, las cuales presentan una distribución de 0.982, con el cual se afirma que la presencia de especies es equilibrada.

De acuerdo con cálculos, la máxima diversidad que puede alcanzar este grupo en el SA y AI es de 2.639 y la H' calculada es de 2.591 por lo que podemos inferir que los mamíferos se encuentran relativamente cerca de la máxima diversidad posible.

El índice de Shannon-Wiener, en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron en esta ocasión para el grupo de los mamíferos se puede considerar que en el área del SA y AI se tiene una diversidad media.

El grupo taxonómico de las aves en el SA y AI, se encontró que tiene una riqueza específica de 45 especies, de las cuales poseen una distribución de 0.965, con esto se afirma que la presencia de aves es equilibrada.

La máxima diversidad que puede alcanzar este grupo es de 3.807 y la H' calculada es de 3.674 lo que nos indica que este grupo está cerca de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener, en el grupo faunístico de las aves se tiene una alta diversidad.

Finalmente, en el grupo de la herpetofauna del SA y AI, se tiene una riqueza específica de 10 especies, las cuales presentan una distribución de 0.931, con el cual se afirma que la equidad es uniforme.

De acuerdo a los cálculos la máxima diversidad faunística de herpetofauna que se puede alcanzar en el SA y AI es de 2.303 y la H' es de 2.143, de acuerdo a estos datos podemos inferir que la herpetofauna se encuentra cerca de alcanzar la diversidad máxima posible, y de acuerdo a estos resultados tenemos que para el SA y AI la herpetofauna presentan una diversidad media.

Los resultados de los diversos indicadores estimados para el SA y AI en relación con la fauna se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro IV-42. Estimación de los diferentes indicadores de diversidad para los grupos faunísticos en el SA-AI (mastofauna, avifauna y herpetofauna).

Mastofauna							
No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$	Densidad Relativa
1	<i>Canis latrans</i>	Coyote	5	0.057	-2.856	-0.164	5.747
2	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	6	0.069	-2.674	-0.184	6.897
3	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	9	0.103	-2.269	-0.235	10.345
4	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	5	0.057	-2.856	-0.164	5.747
5	<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	5	0.057	-2.856	-0.164	5.747
6	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	8	0.092	-2.386	-0.219	9.195
7	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	4	0.046	-3.080	-0.142	4.598
8	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	5	0.057	-2.856	-0.164	5.747
9	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	7	0.080	-2.520	-0.203	8.046
10	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	3	0.034	-3.367	-0.116	3.448
11	<i>Neotoma mexicana</i>	Ratón	7	0.080	-2.520	-0.203	8.046
12	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	5	0.057	-2.856	-0.164	5.747
13	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de Roca	8	0.092	-2.386	-0.219	9.195
14	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	10	0.115	-2.163	-0.249	11.494
14			87	1.000	H' Calculada	2.591	100.000
					Riqueza	14.000	
					H' Calculada	2.591	
					H' Máxima= $\ln S$	2.639	
					Equidad $J = H'/H'_{\max}$	0.982	
Avifauna							
No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$	Densidad Relativa
1	<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja	4	0.018	-4.025	-0.072	1.786
2	<i>Piranga flava</i>	Tangara roja	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
3	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	7	0.031	-3.466	-0.108	3.125
4	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
5	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	2	0.009	-4.718	-0.042	0.893
6	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí orejiblanco	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
7	<i>Trogon elegans</i>	Trogon elegante	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
8	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
9	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
10	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	10	0.045	-3.109	-0.139	4.464

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanacevi"

11	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	9	0.040	-3.214	-0.129	4.018
12	<i>Columbina passerina</i>	Torcasita	11	0.049	-3.014	-0.148	4.911
13	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	13	0.058	-2.847	-0.165	5.804
14	<i>Mimus polyglottos</i>	Chencho norteño	4	0.018	-4.025	-0.072	1.786
15	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	6	0.027	-3.620	-0.097	2.679
16	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	12	0.054	-2.927	-0.157	5.357
17	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	13	0.058	-2.847	-0.165	5.804
18	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	4	0.018	-4.025	-0.072	1.786
19	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
20	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
21	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
22	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
23	<i>Chondestes grammacus</i>	Arlequín	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
24	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo cassinii	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
25	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión sabanero	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
26	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	2	0.009	-4.718	-0.042	0.893
27	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara copetona	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
28	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara de collar	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
29	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Chara pecho gris	6	0.027	-3.620	-0.097	2.679
30	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara pecho gris	4	0.018	-4.025	-0.072	1.786
31	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
32	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
33	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
34	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
35	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildio	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
36	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
37	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
38	<i>Lanius ludovicianus</i>	Chencho cabezón	6	0.027	-3.620	-0.097	2.679
39	<i>Passer domesticus</i>	Chilero	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
40	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo	4	0.018	-4.025	-0.072	1.786
41	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	6	0.027	-3.620	-0.097	2.679
42	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
43	<i>Troglodytes aedon</i>	Chirivín saltapared	5	0.022	-3.802	-0.085	2.232
44	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
45	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	3	0.013	-4.313	-0.058	1.339
45			224	1.000	H' Calculada	3.674	100.000
					Riqueza	45.000	
					H' Calculada	3.674	
					H' Máxima= ln S=	3.807	
					Equidad J = H'/H' max=	0.965	
Herpetofauna							
No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	Ln (P_i)	$P_i * \ln (P_i)$	Densidad Relativa
1	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	2	0.059	-2.833	-0.167	5.882
2	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental	6	0.176	-1.735	-0.306	17.647
3	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	2	0.059	-2.833	-0.167	5.882
4	<i>Sceloporus poinsettii</i>	Lagartija escamosa de grieta	2	0.059	-2.833	-0.167	5.882
5	<i>Plestiodon brevirostris</i>	Eslizón	2	0.059	-2.833	-0.167	5.882
6	<i>Hyla eximia</i>	Rana de árbol de montaña	5	0.147	-1.917	-0.282	14.706
7	<i>Lithobates pipiens</i>	Rana leopardo	2	0.059	-2.833	-0.167	5.882
8	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	2	0.059	-2.833	-0.167	5.882
9	<i>Bufo compactilis</i>	Sapo de meseta	3	0.088	-2.428	-0.214	8.824
10	<i>Anaxyrus mexicanus</i>	Sapo	8	0.235	-1.447	-0.340	23.529
10			34	1.000	H' Calculada	2.143	100.000
					Riqueza	10.000	

					H' Calculada	2.143	
					H' Máxima= $\ln S$ =	2.303	
					Equidad J = $H'/H'_{\max}$ =	0.931	

Para el proyecto se tiene los siguientes resultados respecto a los índices de Shannon-Wiener y su equitatividad:

El grupo taxonómico de mamíferos en el área del proyecto, posee una riqueza específica de 6 especies, las cuales presentan una distribución de 0.961, con el cual se afirma que la presencia de especies es equilibrada.

De acuerdo con cálculos, la máxima diversidad que puede alcanzar este grupo en el área del proyecto es de 1.792 y la H' calculada es de 1.722 por lo que podemos inferir que los mamíferos se encuentran relativamente cerca de la máxima diversidad posible.

El índice de Shannon-Wiener, en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron en esta ocasión para el grupo de los mamíferos se puede considerar que en el área del proyecto se tiene una diversidad baja.

El grupo taxonómico de las aves en el área del proyecto, se encontró que tiene una riqueza específica de 20 especies, de las cuales poseen una distribución de 0.951, con esto se afirma que la presencia de aves es equilibrada.

La máxima diversidad que puede alcanzar este grupo es de 2.996 y la H' calculada es de 2.849 lo que nos indica que este grupo está cerca de alcanzar la máxima diversidad posible.

De acuerdo a la escala que se tienen para el índice de Shannon-Wiener, en el grupo faunístico de las aves se tiene una diversidad media.

Finalmente, en el grupo de la herpetofauna del área del proyecto, se tiene una riqueza específica de 5 especies, las cuales presentan una distribución de 0.958, con el cual se afirma que la equidad es uniforme.

De acuerdo a los cálculos la máxima diversidad faunística de herpetofauna que se puede alcanzar en el área del proyecto es de 1.609 y la H' es de 1.542, de acuerdo a estos datos podemos inferir que la herpetofauna se encuentra cerca de alcanzar la diversidad máxima posible, y de acuerdo a estos resultados tenemos que para el proyecto la herpetofauna presentan una diversidad baja.

Los resultados de los diversos indicadores estimados para el área de CUS en relación con la fauna se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro IV-43. Estimación de los diferentes indicadores de diversidad para los grupos faunísticos en el área del proyecto (mastofauna, avifauna y herpetofauna).

Mastofauna							
No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$	Densidad Relativa
1	<i>Canis latrans</i>	Coyote	2	0.077	-2.565	-0.197	7.692
2	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	5	0.192	-1.649	-0.317	19.231
3	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	4	0.154	-1.872	-0.288	15.385
4	<i>Neotoma mexicana</i>	Ratón	3	0.115	-2.159	-0.249	11.538
5	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de Roca	5	0.192	-1.649	-0.317	19.231
6	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	7	0.269	-1.312	-0.353	26.923
6			26	1.000		H' Calculada	1.722
						Riqueza	6.000

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanacevi"

					H' Calculada	1.722	
					H' Máxima= ln S=	1.792	
					Equidad J = H'/H' max=	0.961	
Avifauna							
No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln (Pi)	Pi* Ln (Pi)	Densidad Relativa
1	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	5	0.057	-2.868	-0.163	5.682
2	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	4	0.045	-3.091	-0.141	4.545
3	<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí orejiblanco	2	0.023	-3.784	-0.086	2.273
4	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huijota	8	0.091	-2.398	-0.218	9.091
5	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	5	0.057	-2.868	-0.163	5.682
6	<i>Columbina passerina</i>	Torcasita	9	0.102	-2.280	-0.233	10.227
7	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	8	0.091	-2.398	-0.218	9.091
8	<i>Mimus polyglottos</i>	Chencho norteño	3	0.034	-3.379	-0.115	3.409
9	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	3	0.034	-3.379	-0.115	3.409
10	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	11	0.125	-2.079	-0.260	12.500
11	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	3	0.034	-3.379	-0.115	3.409
12	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	2	0.023	-3.784	-0.086	2.273
13	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión sabanero	2	0.023	-3.784	-0.086	2.273
14	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara copetona	3	0.034	-3.379	-0.115	3.409
15	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Chara pecho gris	4	0.045	-3.091	-0.141	4.545
16	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	5	0.057	-2.868	-0.163	5.682
17	<i>Passer domesticus</i>	Chilero	3	0.034	-3.379	-0.115	3.409
18	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo	2	0.023	-3.784	-0.086	2.273
19	<i>Troglodytes aedon</i>	Chirivín saltapared	3	0.034	-3.379	-0.115	3.409
20	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	3	0.034	-3.379	-0.115	3.409
20			88	1.000	H' Calculada	2.849	100.000
					Riqueza	20.000	
					H' Calculada	2.849	
					H' Máxima= ln S=	2.996	
					Equidad J = H'/H' max=	0.951	
Herpetofauna							
No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln (Pi)	Pi* Ln (Pi)	Densidad Relativa
1	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental	6	0.333	-1.099	-0.366	33.333
2	<i>Sceloporus poinsettii</i>	Lagartija escamosa de grieta	4	0.222	-1.504	-0.334	22.222
3	<i>Plestiodon brevirostris</i>	Eslizón	2	0.111	-2.197	-0.244	11.111
4	<i>Hyla eximia</i>	Rana de árbol de montaña	3	0.167	-1.792	-0.299	16.667
5	<i>Bufo compactilis</i>	Sapo de meseta	3	0.167	-1.792	-0.299	16.667
5			18	1.000	H' Calculada	1.542	100.000
					Riqueza	5.000	
					H' Calculada	1.542	
					H' Máxima= ln S=	1.609	
					Equidad J = H'/H' max=	0.958	

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de los diferentes índices de diversidad por estratos de flora y grupos faunísticos en el SA -AI y AP.

Cuadro IV-44. Resultado de biodiversidad a nivel SA-AI.

Flora				
Índice	Arbóreo	Arbustivo	Crasas	Herbáceo
Riqueza S =	14.000	4.000	6.000	10.000
H' Calculada =	2.088	0.597	1.511	2.068
H' Máxima= ln S=	2.639	1.386	1.792	2.303
Equidad J = H'/H' max=	0.791	0.431	0.843	0.898
Fauna				
Índice	Mastofauna	Avifauna	Herpetofauna	-

Riqueza S =	14.000	45.000	10.000	-
H' calculada =	2.591	3.674	2.143	-
H Max = LnS =	2.639	3.807	2.303	-
Equidad (J) = H/Hmax=	0.982	0.965	0.931	-

Cuadro IV-45. Resultado de biodiversidad a nivel proyecto.

Flora				
Índice	Arbóreo	Arbustivo	Crasas	Herbáceo
Riqueza S =	3.000	3.000	4.000	7.000
H' Calculada =	0.161	0.230	0.778	1.872
H' Máxima= ln S=	1.099	1.099	1.386	1.946
Equidad J = H'/H' max=	0.147	0.209	0.561	0.962
Fauna				
Índice	Mastofauna	Avifauna	Herpetofauna	-
Riqueza S =	6.000	20.000	5.000	-
H' calculada =	1.722	2.849	1.542	-
H Max = LnS =	1.792	2.996	1.609	-
Equidad (J) = H/Hmax=	0.961	0.951	0.958	-

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es uno de los recursos naturales que hoy en día tiene una mayor importancia ecológica y demanda social para fines de esparcimiento y bajar niveles de estrés de una población demandante de áreas con paisajes vistosos. Por ello debe considerarse la correcta gestión del paisaje, donde impone que las actuaciones que le afectan su modificación o estructura deban justificarse, y fijar unos criterios para que esas actuaciones se adapten al medio sin cambiar o degradar su carácter.

Siguiendo una metodología de análisis y evaluación del paisaje desde los puntos de observación desde donde normalmente es visto, se obtuvieron una serie de conclusiones útiles para integrar visualmente las actuaciones en su contexto territorial, a una escala que puede denominarse local más cercana a la escala del proyecto.

El desarrollo de estas actividades conlleva una serie de acciones que tienen en común una incidencia ambiental y estética. Por lo que se refiere al paisaje visual esta comunicación se centra en el aspecto estético, sin que eso suponga menoscabo de lo ambiental, que antecede a lo estético.

En tal virtud el paisaje de la zona de estudio se definió mediante la interpretación de tres variables, la primera es la visibilidad el terreno se puede apreciar solamente cuando se encuentra a una distancia de un kilómetro por presentar una fisiográfica de Superficie de Gran Meseta Con Cañadas y no es fácil observarlo a distancia o bien subir a zonas altas que nos permitan visualizar gran extensión es posible su visibilidad panorámica, donde su calidad paisajista (segunda variable) está representada por una Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP), Bosque de Pino (BP), Bosque de Pino-Encino (BPQ), con una cobertura vegetal estimada en de entre el 50 y 75% que en esta época del año (agosto-septiembre) la vegetación se encuentra como consecuencia de esta etapa metabólica con una tonalidad verde ya que en esta temporada de lluvia la vegetación se encuentra en proceso de acumular el agua que le permitirá sobrevivir hasta la próxima temporada de lluvia.

En los sitios destinados al proyecto no existen arroyos o cuerpos de agua que sean atractivo como un lugar turístico para el descanso y esparcimiento. *La fragilidad* como estrategia de valoración de paisaje se puede considerar que tiene una capacidad de absorción de los cambios como los incendios que se pudieran presentar serían de carácter superficial.

Para definir LA CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA se procedió a la identificación de los componentes del paisaje actual asociado al área de interés del proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta individualización se desprenderá una valoración integral del paisaje considerado:

La Evaluación de los componentes del paisaje.

Para esta evaluación se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro IV-46. Componentes del paisaje.

Componentes	Características Visuales sobresalientes	Observaciones
FORMA DEL TERRENO 	El terreno del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto presenta una topografía suavemente inclinado y su entorno ostenta características irregulares y una topografía de Superficie de Gran Meseta con Cañadas en donde las pendientes suelen ser en promedio de 15.82°.	El terreno de interés para el proyecto presenta una geometría o topo forma de Superficie de Gran Meseta con Cañadas, aunque en dicha superficie la pendiente es de 15.82°.
SUELO Y ROCA 	El suelo representado es el Regosol y Leptosol, estos suelos presentan una capa superficial muy delgada limitado en profundidad por roca dura continúa dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso. Estos suelos son de textura media con limitante superficial pedregosa.	La vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino que rodea los sitios destinados al proyecto, aunque se presenta en densidades moderadas, proporciona cierto contraste al paisaje.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente media, predominando la avifauna y mamíferos, no obstante existe la presencia de anfibios y reptiles	El sitio para el desarrollo del proyecto, presenta movimiento de personas que se dedican a las actividades agropecuarias y mineras así como la cercanía de las localidades de Guanaceví, Arroyo del Hacho (La Cruz), Potrerillos, Arianeña y Talistipa han originado que este recurso fuera ahuyentado hacia los terrenos adyacentes.
AGUA	El área del proyecto no cruza arroyos o cuerpos de agua.	Los arroyos que se encuentran cerca del área del proyecto proporcionan al paisaje una visión agradable en la época de lluvias.

Componentes	Características Visuales sobresalientes	Observaciones
		
VEGETACIÓN 	Presencia de comunidades vegetales secundarias de bosque de pino como especies sobresalientes y de tonalidades vistosas.	La presencia de este recurso forestal maderable proporciona variedad y contraste en el escenario, que da forma y vida al paisaje.
CLIMA 	En el área del proyecto el grupo de clima que existe es el templado, donde está representado en el 100 % de la superficie es un clima templado subhúmedo C(w0).	Clima templado húmedo, la temperatura media del mes más frío es entre -3° y 18°C y la media anual entre 12° y 18°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es entre 5 y 10.2% respecto a la anual. Es el clima más seco de los subhúmedos, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) menor de 43.2.
ACTUACIÓN HUMANA 	Registra una mediana actuación humana en el escenario.	Presenta densidad baja de población, causada por la cercanía de las localidades Guanaceví, Arroyo del Hacho y Talistipa así como empleados operativos y administrativos de la empresa minera entre otras.

Cuadro IV-47. Características de los componentes visuales básicos del paisaje.

Componentes	Características de composición más sobresalientes
FORMA	En el área del proyecto se puede apreciar una topografía con pendientes en promedio de 15.82°

Componentes	Características de composición más sobresalientes
	
EJES-LÍNEA 	En el escenario existen ejes verticales como los representados en las sierras de esta provincia fisiográfica. Existiendo la predominancia de ejes ondulados y una línea zigzagueante y horizontal causada por la trayectoria del cauce principal del SA cuyas aguas desembocan en el arroyo Guanaceví que posteriormente une sus aguas al Río Sextín.
ESCALA-ESPACIO 	A una altura de 2116 msnm en la parte norte del proyecto se tiene una percepción del espacio panorámico, donde se puede observar una topografía de Gran Meseta con Cañadas.
COLOR 	La vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino existente le proporciona al escenario una variedad de colorido, siendo en la época de estiaje unas tonalidades amarillentas o grisáceas con coloridos verdes de plantas que siempre mantienen este color y en el periodo de lluvias cuando la humedad es suficiente cambia esta tonalidad a diferentes colores verdes, que contrastan con el suelo.
FONDO ESCÉNICO	El fondo escénico está determinado por el horizonte, que en este caso queda delimitado por sierras y cañadas cuyas pendientes van de suaves a pronunciados.

Componentes	Características de composición más sobresalientes
	

De acuerdo con lo presentado en los cuadros anteriores, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino que se desarrolla y crece en el sitio de interés permite establecer un contraste en el escenario total del área y por otro lado la no presencia de agua le origina un bajo contraste y el contraste del fondo escénico permite resaltar las características visuales de este paisaje de clima templado.

Dominancia visual: Este parámetro está definido por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, sobresaliendo el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente a las configuraciones topográficas de sierra, mesas y cañadas que consiente un dominio amplio del paisaje.

Variedad visual: La característica visual más sobresaliente que ofrece el sitio destinado a las obras mineras es su fisiografía irregular de sierra y cañadas, con el contraste que brinda la vegetación existente.

Potencial Estético del Paisaje.

Para la estimación del *POTENCIAL ESTÉTICO DEL PAISAJE* se ha utilizado la metodología de (Seoánez, 1998). Donde establece el desarrollo de una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

Para el cálculo de este parámetro se siguió el procedimiento de asignar primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica. Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida por el autor.

En los siguientes cuadros se define el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto.

Cuadro IV-48. Cálculo del potencial estético del paisaje.

Componente	Peso	Valor	Potencial
Composición biofísica			
Forma del terreno	4	3	12
Suelo y roca	5	4	20
Agua	2	2	4
Fauna	2	2	4
Vegetación	5	5	25

Componente	Peso	Valor	Potencial
Actuación antrópica	5	4	20
		TOTAL	85
Composición arquitectónica			
Forma	5	4	20
Escala – Espacio	5	4	20
Ejes-Línea	3	2	6
Color	4	4	16
Fondo escénico	4	4	16
		TOTAL	78
		PROMEDIO	82

Cuadro IV-49. Peso aplicado.

Peso	Descripción
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

Cuadro IV-50. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje.

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40 – 70 = Bajo
70 – 100 = Medio
100 – 150 = Alto
> 150 = Muy alto

Con este cálculo podemos definir que el área de interés e influencia tiene un potencial estético de paisaje **medio**.

Análisis de la Calidad Visual del Paisaje.

Para el estudio de la *CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE* se utilizó el método indirecto del 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 puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. En los cuadros siguientes se dan a conocer los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje y la indicación de la escala de referencia utilizada, así como los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Cuadro IV-51. Criterios de Valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje.

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación Establecida			Puntuación
Geomorfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve y gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular	

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación Establecida			Puntuación
	de algún rasgo muy singular y dominantes			
	5	3	1	3
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno dos tipos	Poca o ninguna variedad contraste en la vegetación	
	5	3	1	3
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable	
	5	3	0	3
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores contrastes pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados	
	5	3	1	3
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	
	5	3	0	3
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región	
	6	2	1	1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica	
	3	2	0	0
			TOTAL	16

Cuadro IV-52. Clases de calidad visual.

Clase	Calidad visual del Paisaje
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)

En esta evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, es de Clase B, calificándolo como área de calidad media, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje.

Para determinar la *FRAGILIDAD O LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL DEL PAISAJE* (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

Dónde: P = pendiente, E = erosionabilidad, R = potencial, D = diversidad de la vegetación, C = contraste de color y V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. Los siguientes cuadros se presentan los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición y la escala de referencia.

Cuadro IV-53. Capacidad de absorción visual CAV.

Factor	Condiciones establecidas	Asignación		Puntuación
		Nominal	Numérico	
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1	2
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2	
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3	
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, Pobre regeneración potencial	Bajo	1	2
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2	
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3	
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1	2
	Potencial moderado	Moderado	2	
	Potencial alto	Alto	3	
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1	2
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2	
	Diversificada (mezcla de claros y Bosques)	Alto	3	
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	Bajo	1	2
	Presencia moderada	Moderado	2	
	Casi imperceptible	Alto	3	
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1	2
	Contraste visual moderado	Moderado	2	
	Contraste visual alto	Alto	3	
			TOTAL	12

Cuadro IV-54. Escala de referencia para la estimación del CAV

Escala
Bajo = < 15
Moderado = 15 – 30
Alto = > 30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

$$CAV = 2 * (2 + 2 + 2 + 2 + 2)$$

$$CAV = 20$$

De acuerdo a lo anterior, se determinó un valor que corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, es decir el desarrollo de las obras mencionadas originaran una modificación al paisaje, sin embargo quedaran inmersas o absorbidas por el paisaje actual pudiendo estas afectar en mínima proporción su calidad visual.

IV.2.4 Medio socioeconómico

IV.2.4.1 Demografía

Número de habitantes por núcleo de población identificado

Considerando al municipio de Guanaceví del Estado de Durango que integra el proyecto minero de "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví", se redacta la información por municipio seguido por las localidades que presentarán un mayor beneficio por la instalación de la obra proyectada y por su cercanía.

El municipio de Guanaceví cuenta con una población total de 10,149 representada por 5,203 del género masculino y 4,946 del género femenino. Distribuida en 213 localidades, siendo la de mayor población la localidad conocida como Guanaceví con 2,908 habitantes.

Dentro de este municipio y haciendo referencia a las localidades que presentarán un mayor beneficio con la instalación del proyecto por su cercanía, se tienen a:

Guanaceví con una población total de 2,908 habitantes, dividida en 1,444 hombres y 1,464 mujeres.

Arroyo del Hacho (La Cruz) con una población total de 19 habitantes, dividida en 9 hombres y 10 mujeres.

Potrerillos con una población total de 25 habitantes, dividida en 16 hombres y 9 mujeres.

Arianeña con una población total de 18 habitantes, dividida en 9 hombres y 9 mujeres.

Talistipa con una población total de 19 habitantes, dividida en 11 hombres y 8 mujeres.

Procesos migratorios, con especificación de la categoría migratoria (emigración o inmigración significativa).

En base a la Consejo Nacional de Población CONAPO para el año 2010 se registró una migración para el municipio de Guanaceví del orden de 2.4049%, clasificándose con una categoría de expulsión media.

Tipo de centro de población conforme al esquema de sistema de ciudades.

El municipio de Guanaceví cuenta con 213 localidades y solo una localidad cercana al proyecto entra dentro del esquema de ciudades el cual lleva el mismo nombre que el municipio.

Vivienda.

Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población.

Para la cobertura de servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población, el INEGI reporta para la localidad Guanaceví que es la población más grande e importante de la región así como la cabecera municipal cuentan con los servicios básicos como son agua entubada, drenaje, energía eléctrica, así mismo cuenta con telefonía particular y comercial, servicios de internet y telefonía celular.

Con lo que respecta a las localidades que pudieran beneficiarse con la puesta en operación del citado proyecto y que se encuentran cercanas, según los registros de la SEDESOL, INEGI y el Sistema Nacional de Información Municipal SEGOB nos presenta la siguiente información:

Cuadro IV-55. Viviendas habitadas y servicios disponibles.

Localidad	Vivienda		Servicios disponibles por vivienda					
	Total	Habitadas	Con electricidad	Sin electricidad	Con agua entubada	Sin agua entubada	Con drenaje	Sin drenaje
Arianeña	5	5	4	1	1	4	1	4
Arroyo del Hacho (La Cruz)	6	6	6	0	2	4	6	0
Guanaceví	871	739	724	12	703	33	674	60
Potrerrillos	10	6	5	1	3	3	5	1
Talistipa	5	5	5	0	5	0	2	3

Salud.

Número de clínicas que prestan servicios de salud.

El municipio de Guanaceví cuenta con dos unidades móviles que prestan servicios básicos de salud así como dos rural de 01 núcleo básico. Para recibir atención especializada los pobladores se tienen que trasladar hasta la ciudad de Santiago Papasquiaro o hasta la capital del estado.

Número de habitantes derechohabientes a algún servicio de salud.

A continuación se presenta la información del número de personas por localidad cercana al proyecto, con beneficio a los servicios de salud:

Cuadro IV-56. Población derechohabiente a servicios de salud.

Localidad	Población derechohabiente			
	IMSS	ISTE	ISSSTE	Seguro Popular
Arianeña	6	0	0	11
Arroyo del Hacho (La Cruz)	4	0	0	14
Guanaceví	1278	177	1	781
Potrerrillos	18	0	0	0
Talistipa	13	0	0	4

Urbanización

Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

El municipio cuenta con una red de carreteras siendo en su mayoría de terracería.

En la actualidad para llegar al área del proyecto y a las localidades que posiblemente se verán beneficiadas por el mismo se recorren 309.1643 km de camino pavimentado desde la ciudad de Durango hasta el entronque al proyecto para posteriormente avanzar 3.4196 km de terracería hasta el mencionado proyecto.

Los servicios de comunicación por localidad beneficiada por el proyecto son los siguientes:

Cuadro IV-57. Servicios de comunicación disponible.

Localidad	Servicios de Comunicación disponibles				
	Radio	TV	Teléfono	Celular	Internet
Arianeña	3	4	0	5	0
Arroyo del Hacho (La Cruz)	0	5	1	4	0
Guanaceví	235	700	305	554	67
Potreriños	1	3	1	5	0
Talistipa	2	5	2	5	0

Aspectos económicos mínimos a considerar**Región Económica a la pertenece el sitio del proyecto, según la clasificación del INEGI y principales actividades productivas**

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación publicado el 9 de diciembre de 2016 y entrado en vigor el 1 de enero de 2017 todos los municipios del país y las demarcaciones territoriales (delegaciones) de la ciudad de México que conforman la República Mexicana se consideran como área geográfica única.

Las principales actividades productivas y el porcentaje de aportación al PIB del estado son: las primarias (agricultura y ganadería) con un 10%, seguida por las secundarias (minería) con el 35% y por último las actividades terciarias (servicios y comercio) con el 55%.

Ingreso per cápita por rama de actividad productiva, población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad, salario mínimo general vigente, PEA que cubre la canasta básica.

La población económicamente activa de las localidades cercanas al proyecto es la siguiente:

Cuadro IV-58. Población económicamente activa.

Localidad	Población económicamente activa		
	Total	Hombres	Mujeres
Arianeña	5	5	0
Arroyo del Hacho (La Cruz)	4	4	0
Guanaceví	1086	808	278
Potreriños	9	7	2
Talistipa	8	6	2

El salario mínimo vigente es de \$88.36 diario.

Índice de pobreza

De acuerdo a las estadísticas de CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social 2010 en base al grado de marginación en el que se encuentran las poblaciones aledañas al proyecto se considera que el índice de pobreza es alto con un 68.4% de su población municipal vive en pobreza.

Índice de alimentación

La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación en el municipio de Guanaceví es de 24.8%, es decir tienen un nivel de alimentación bajo.

Empleo**PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta - demanda.**

La mayor parte de la población económicamente activa del municipio de Guanaceví se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura y minería.

Dentro de las localidades que se localizan cercanas al proyecto, se tiene la siguiente población ocupada y desocupada por género:

Cuadro IV-59. Población ocupada y desocupada.

Localidad	Población ocupada			Población desocupada		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Arianeña	5	5	0	0	0	0
Arroyo del Hacho (La Cruz)	3	3	0	1	1	0
Guanaceví	1053	780	273	33	28	5
Potrerosillos	7	6	1	2	1	1
Talistipa	8	6	2	0	0	0

Estructura de la tenencia de la tierra

El 78.32% del territorio de este municipio es de carácter social y el resto es particular.

Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales

Identificación de los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos.

Dentro de las zonas propuestas para el establecimiento de la mencionada obra no existe ningún conflicto por el uso de los recursos naturales ni de terrenos.

IV.2.4.2 Factores socioculturales

Educación

En el municipio de Guanaceví se cuentan con 8 preescolares, 34 escuelas primarias, 21 secundarias, 3 a nivel medio superior (bachillerato) y 2 bibliotecas públicas.

En las localidades cercanas al proyecto solamente se cuenta con una escuela de preescolar en la localidad de Guanaceví, una escuela primaria en la localidad Arroyo del Hacho (La Cruz) y tres en Guanaceví, una secundaria, un bachillerato y dos bibliotecas públicas, en el siguiente cuadro se muestra la población que sabe leer y la analfabeta:

Cuadro IV-60. Población alfabetizada.

Localidades	Población sabe leer					
	15 a 17 años	Hombres	Mujeres	18 a 24 años	Hombres	Mujeres
Arianeña	1	0	1	0	0	0
Arroyo del Hacho (La Cruz)	1	1	0	1	1	0
Guanaceví	128	67	61	51	28	23
Potrerosillos	1	1	0	0	0	0
Talistipa	0	0	0	0	0	0

Cuadro IV-61. Población analfabeta.

Localidades	Población analfabeta		
	15 y más años	Hombres	Mujeres
Arianeña	1	0	1
Arroyo del Hacho (La Cruz)	1	1	0

Guanaceví	88	47	41
Potrerrillos	1	1	0
Talistipa	4	2	2

Dentro de este municipio el 0.03% de la población habla alguna lengua indígena lo que quiere decir que solo 3 personas de las 10,149 con las que cuenta este municipio conservan su lengua materna.

La religión predominante es la católica.

Equipamiento

No existe un sitio adecuado para el manejo y disposición de los residuos sólidos dentro del proyecto, siendo su disposición más cercana el relleno sanitario de la cabecera municipal de Guanaceví, Dgo.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano

El departamento de obras públicas del municipio de Guanaceví del Estado de Durango, no tiene contemplado reservas territoriales para el desarrollo urbano en la zona del proyecto.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Dentro de las características de clima, suelo, etc., se determina a este terreno como apto para aplicar actividades ganaderas y forestales. Sin embargo, en los factores ambientales identificados se tiene al suelo y vegetación como los recursos que tendrá mayor afectación al extraer parte del suelo y al eliminar la vegetación que existe en las áreas destinadas a la construcción y operación del depósito de jales filtrados y obras asociadas, por lo que en el desarrollo de éste proyecto se prevé la naturaleza del impacto, la magnitud, duración, importancia y la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctivas.

Los impactos que prevalecen en el área de estudio se pueden considerar como el desgaste natural que presentan los ecosistemas aparte el sitio de interés se encuentra dentro de una importante cuenca agrícola - ganadera y forestal.

Las áreas circunvecinas que sustentaban vegetación de bosque mixto de pino – encino cuentan con aprovechamientos autorizados y normados por la SEMARNAT y con respecto a la ganadería existe dentro de las áreas de uso común del ejido.

Los impactos que prevalecen en el área de estudio se pueden considerar como el desgaste natural que presentan el terreno a consecuencia de la pérdida de suelo causada por el viento y agua, tal y como quedo estimado la pérdida de suelo en apartados anteriores.

La fauna se ha ido ahuyentando por las actividades antropogénicas que tiene lugar en esta región y la hemos ido replegando hacia las sierras cercanas al proyecto, donde ha encontrado seguridad, refugio y alimento.

El paisaje otro de los recursos afectados en esta cuenca de producción agropecuaria y forestal, se debe al desplazamiento de la vegetación natural que dio paso a diversas obras mineras así como áreas abiertas al cultivo, asentamientos humanos y la ganadería también ha impactado al suelo y vegetación es decir, con el pisoteo que se origina con el ir y venir de los animales en busca de alimento se ha originado la compactación de los suelos y la sobre carga animal en la zona a provocando la sobre explotación de los pastos y especies de ramoneo.

A partir de la información analizada en apartados anteriores, se presenta en el siguiente cuadro un diagnóstico ambiental en forma cualitativa:

Cuadro IV-62. Diagnóstico ambiental.

Factor ambiental	Variable	Valoración	Criterio
Aire	Calidad del aire	Alta	Normativo y por el poco movimiento vehicular en el sitio, presenta una buena calidad de aire.
	Nivel de Ruido	Bajo	Normativo y por situarse en una zona rural con poco movimiento vehicular.
Edafología	Grado de erosión Fragilidad	Medio a baja	Dentro de la superficie del proyecto, se observa una erosión hídrica con pérdida de suelo superficial de grado moderado, a consecuencia de la deforestación y remoción de la vegetación. La erodabilidad de los suelos es de media a baja.
Agua	Calidad Recarga de acuíferos	Medio	Considerando las corrientes superficiales que son de tipo temporal y permanentes, se puede considerar que el componente hidrología existente en el SA muestra valores medios y medios bajos, donde las zonas de mayor calidad se encuentran en la porción norte.
Flora	Densidad Diversidad	Media	La densidad de vegetación se representa en forma media, debido a las condiciones naturales de la zona, observándose alteraciones en áreas abiertas al cultivo, caminos existentes, obras mineras principalmente, observándose el resto de la zona con una cobertura entre el 50 y 75% y la diversidad conforme al cálculo del sistema de biodiversidad de Shannon – Wiener es de 2.088, 0.597, 1.511 y 2.068 para los estratos arbóreas, arbustivo, crasas y herbáceo respectivamente.
Fauna	Hábitat y cobertura	Media	De acuerdo a la extensión del SA, la vida silvestre encuentra los cuatro componentes básicos para su subsistencia que son: agua, cobertura, alimento y espacio, estimando un índice de diversidad de 2.591, 3.674 y 2.143 para los grupos de mastofauna, avifauna y herpetofauna respectivamente.
Geomorfología	Relieve Valor paisajístico	medio	De acuerdo con el análisis del valor paisajístico en el apartado anterior se considera de calidad media, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

IV.2.5.1 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

De acuerdo al medio físico y socioeconómico antes citado, se define que el área del proyecto no presenta aspectos relevantes o críticos como se mencionó, en cuanto a la estructura del sistema ambiental, debido a que es una zona plenamente dedicada a la actividad forestal y agropecuaria principalmente en labores de labranza de tipo temporal y una ganadería de tipo extensivo y en cuanto a la rama forestal se utilizan para la extracción de productos maderables y no maderables de autoconsumo o uso doméstico y comercial.

Con la construcción de la obra proyectada, se prevé la no presencia de daños irreversibles a los componentes del ecosistema, solamente se identifica a la vegetación, fauna, suelo y paisaje o relieve como elementos que tendrá un impacto significativo ya que la vegetación existente en los sitio de interés se eliminará casi en su totalidad.

También se tendrán aspectos erosivos por los movimientos del suelo en las actividades de desmonte, despalde y por último se presentara una migración temporal de la fauna silvestre que concluirá cuando finalicen los trabajos de inherentes a la construcción y operación de la mencionada obra.

En este apartado se determina a continuación los siguientes procesos de cambio dentro del sistema ambiental:

Cuadro IV-63. Procesos de cambio dentro del SA.

Componente ambiental	Identificación y análisis del proceso de cambio
Clima	De acuerdo al análisis de los datos recabados del clima y condiciones meteorológicas del SA, se define que no ha sufrido cambios significativos en cuanto a temperaturas máximas y mínimas, precipitación, vientos, helada y granizadas en el periodo de estudio. En este sentido no se considera que la construcción de la obra proyectada sea un factor importante para modificar las condiciones climáticas de la zona.
Agua	La calidad del agua subterránea se considera buena de acuerdo al estudio realizados por la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015 en la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Matalotes-El Oro (1009), Estado de Durango, donde el sistema ambiental queda al interior de este estudio que consistió en la toma de 13 muestras de agua en 4 norias y 9 pozos para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, Nitratos, dureza total, sólidos totales disueltos, Fe, Mn, coliformes fecales y totales, etc., para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero. De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos. La concentración de sólidos totales disueltos (STD) presenta valores que varían de 52 a 750 ppm, que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1000 ppm establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano. Los aprovechamientos muestran valores promedio de 323 ppm, ubicados uniformemente en el área de explotación del acuífero, mientras que los mayores se registran hacia el este (510 y 750 ppm). Los valores más bajos se ubican en los aprovechamientos ubicados hacia las partes topográficamente más altas, ubicadas en el extremo noroccidental del acuífero, mientras que los mayores se registran en la porción central y suroriental, reflejando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo. De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída de los aprovechamientos se clasifica en: C1S1, agua de baja concentración de sodio y de salinidad baja, C2S1 agua de

Componente ambiental	Identificación y análisis del proceso de cambio		
	salinidad media y contenido bajo de sodio intercambiable, (C3S1) agua de salinidad alta y bajo contenido de sodio intercambiable, esto indica que las tres clases de agua son apropiadas para su uso en riego sin restricciones. De acuerdo a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se identificaron tres familias de agua bicarbonatada-cálcica que corresponde a agua de reciente infiltración que ha circulado principalmente a través de rocas volcánicas. Para conocer la cantidad de agua superficial que se evapora, escurre e infiltra se utilizó la metodología de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 en su forma reducida y considerando esta metodología se obtuvieron los siguientes resultados: Resumen de los resultados obtenidos en el cálculo del balance hídrico en el SA:		
	Componente de Balance Hídrico	m³	%
	Precipitación	45´855,872.984	100.00
	Evapotranspiración	36´059,855.546	78.64
	Escurrimiento	4´209,569.140	9.18
	Infiltración	5´586,448.298	12.18
	El 78.64 % del agua que se precipita se pierde por evapotranspiración dentro del sistema ambiental y el 9.18% se escurre de manera natural y solo el 12.18% se infiltra para participar en la recarga del acuífero. En razón a lo anterior tenemos que la calidad y cantidad de agua que se produce dentro de la estructura del sistema ambiental se considera que cumple con los estándares de calidad de acuerdo a la normatividad mexicana y que en la actualidad no presente contaminación para su uso y existe una disponibilidad de agua 32´520,029 m³ anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones (CNA 2010).		
Aire	La calidad del aire en la actualidad depende principalmente de los vientos que se registran dentro del sistema ambiental y por otro lado, las emisiones de gases de combustión(dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono) del tráfico vehicular que transita por los caminos vecinales de terracería que comunican a las diversas rancherías con la cabecera municipal de Guanacevi, también el poco movimientos de suelo originados por las actividades agrícolas que aunado a la presencia de vientos fuertes en los meses de febrero a mayo que influyen en la evotranspiración y consecuentemente con el arrastre de partículas de suelo que influyen en la calidad del aire. Estos factores son constantes, ya que forman parte de la estructura y funcionalidad del sistema. Dentro de las características propias del sistema ambiental, está la presencia de un sistema de viento dominante del sur con velocidades promedio que fluctúan desde los 0 a los 6.07 km/hr. Donde esta circulación de aire en el SA está influenciada principalmente por factores locales de orografía. La vegetación que en la actualidad registra una cobertura de entre el 50 y 75% ha contribuido a la retención de partículas de polvo y a capturar el CO2 que emiten los vehículos y las actividades mineras en la zona. En este sentido se puede considerar que existe una alteración baja en la calidad del aire por aporte de partículas y gases generados por el poco tránsito vehicular y actividades mineras que se registra en el sistema ambiental. Con la realización del proyecto se espera poca carga de partículas solidad suspendidas, cuya duración será mínima durante las actividades de construcción y en las actividades de operación se prevén una seria de medidas explicadas anteriormente y que aseguran la no contaminación del aire por efecto de emisión de gases, por lo que no se espera una significativa acumulación de partículas sólidas suspendidas. No se prevén olores desagradables por residuos sólidos, dado que estos se manejarán adecuadamente en tambos cerrados y su disposición final será el basurero municipal de		

Componente ambiental	Identificación y análisis del proceso de cambio																										
	Guanaceví, Dgo. Los niveles de ruido se incrementarán durante las actividades de construcción y disminuirán en la etapa de funcionamiento debido a la poca circulación de vehículos de la zona. En este sentido no se espera un cambio significativo en los niveles de ruido del SA. En la etapa de operación el ruido será mínimo y se generará específicamente en los caminos de uso. De acuerdo a las dimensiones del proyecto no se contempla una afectación significativa de emisiones de gases tóxicos, ruido y afectación a la visibilidad, debido a las medidas que se tomarán, durante su construcción y operación.																										
Edafología	Dentro de los resultados del estudio elaborado por la Dirección de Geomática en el año 2004 de la SEMARNAT nos muestran que la degradación del suelo en el sistema ambiental está vinculada a los procesos hídricos y eólicos a causa del sobrepastoreo, la deforestación y remoción de la vegetación. Para efecto de conocer la cantidad de suelo que se está perdiendo en la actualidad dentro del sistema ambiental se procedió a calcularlo mediante la Ecuación Universal de Pérdida Suelo (EUPS) para el caso de la erosión hídrica y para la erosión eólica a través del índice de erosión laminar eólica propuesto por el Instituto Nacional de Ecología (1988: A-84). Fórmula para el cálculo de la erosión hídrica es la siguiente: $E = R * K * LS * C$ Dónde: E= Erosión del suelo ton/ha/año, R= Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr, K= Erosionabilidad del suelo, LS= la Longitud y grado de pendiente y C= Factor de protección de la vegetación. Los resultados del empleo de esta fórmula son los siguientes: Estimación de la pérdida de suelo en el Sistema Ambiental <table> <tr> <th>Factor</th><th>SA</th></tr> <tr> <td>R</td><td>1,629.9880</td></tr> <tr> <td>K</td><td>0.033</td></tr> <tr> <td>LS</td><td>5.3905</td></tr> <tr> <td>C</td><td>0.0483</td></tr> <tr> <td>Erosión Actual en el SA (RKLSC) ton/ha/año</td><td>14.0047</td></tr> <tr> <td>Erosión Potencial en el SA (RKLS) ton/ha/año</td><td>289.9529</td></tr> </table> La erosión eólica se calculó con la siguiente fórmula: $Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$ Donde Ee= Erosión eólica, IAVIE= Índice de agresividad del viento, CATEX= Calificación de textura y fase y CAUSO= Calificación por uso del suelo. Los resultados del empleo de esta fórmula son los siguientes: <table> <tr> <th>Parámetros</th><th>Erosión Eólica Actual del SA - AI</th></tr> <tr> <td>PECRE</td><td>103.4882</td></tr> <tr> <td>IAVIE</td><td>81.5532</td></tr> <tr> <td>CATEX</td><td>0.7811</td></tr> <tr> <td>CAUSO</td><td>0.2369</td></tr> <tr> <td>Erosión ton/ha/año</td><td>15.0908</td></tr> </table> Estos procesos de erosión en el sistema se presentan pero no de manera acelerada ya que es parte del desgaste natural de la dinámica del sistema ambiental, donde los principales agentes de desgaste son el agua y el viento, referente a la erosión hídrica, el mayor volumen anual de precipitación caen en un periodo de 4 meses por lo que grandes volúmenes de agua se mueven en este periodo corto de tiempo, con la energía suficiente para desprender y transportar el material edáfico, con lo que respecta a la erosión eólica, la velocidad promedio anual del viento es de 6.07 km/hr lo que aunado a la cobertura de la vegetación que va del 50 al 75% da pie a que exista este tipo de erosión.	Factor	SA	R	1,629.9880	K	0.033	LS	5.3905	C	0.0483	Erosión Actual en el SA (RKLSC) ton/ha/año	14.0047	Erosión Potencial en el SA (RKLS) ton/ha/año	289.9529	Parámetros	Erosión Eólica Actual del SA - AI	PECRE	103.4882	IAVIE	81.5532	CATEX	0.7811	CAUSO	0.2369	Erosión ton/ha/año	15.0908
Factor	SA																										
R	1,629.9880																										
K	0.033																										
LS	5.3905																										
C	0.0483																										
Erosión Actual en el SA (RKLSC) ton/ha/año	14.0047																										
Erosión Potencial en el SA (RKLS) ton/ha/año	289.9529																										
Parámetros	Erosión Eólica Actual del SA - AI																										
PECRE	103.4882																										
IAVIE	81.5532																										
CATEX	0.7811																										
CAUSO	0.2369																										
Erosión ton/ha/año	15.0908																										

Componente ambiental	Identificación y análisis del proceso de cambio
	El suelo es un componente de gran importancia, que permite mantener la dinámica y productividad del sistema ambiental, su conservación y calidad depende en gran parte de su coeficiente de formación, es decir la materia orgánica y de sedimentos. También influye su manejo y la conservación de la vegetación que le da soporte y estabilidad. En conclusión este componente en el sistema ambiental, registra pocas condiciones alteradas y de alta estabilidad, debido a que los suelos están bien desarrollados, sin problemas importantes de erosión hídrica más bien se reduce al desgaste natural y su capacidad productiva se restringe a la disponibilidad de agua y nutrientes.
Geomorfología	La geomorfología del SA es muy estable por no estar ubicada en una zona de alta sismicidad y presenta un alto potencial forestal. En los sitio de interés se presentaran modificaciones a la topografía, debido a la característica del proyecto cuyo objetivo es el depósito de jales filtrados.
Fauna	No existe algo que este documentado de la situación actual que guarda la fauna silvestre en el sistema ambiental que se definió en una superficie de 7,299.5659 hectáreas que nos proporcione indicativos precisos en su escenario presente. Sin embargo para conocer la diversidad faunística se realizó en gabinete un listado preliminar de la distribución potencial de este recurso biológico para la zona de estudio aunado con un muestreo de campo, mediante la ubicación de 20 transectos de longitudes variadas desde 148.00 m hasta 432.00 m por 10 m de ancho para con ello obtener una superficie de 51,700.00 m², esto para la mastofauna y herpetofauna y para la avifauna se consideraron 20 puntos de observación con un radio de 25 m, estas unidades de observación y muestreo se ubicaron cercanas a los sitios propuestos para las obras del proyecto, que no son suficientes para el sistema sin embargo fueron suficientes para conocer su situación y comportamiento con el desarrollo del proyecto. En este sentido se procesó la información obtenida en campo para realizar el cálculo de abundancia y diversidad de especies faunísticas mediante la utilización del índice de Shannon-Wiener, reflejando que la fauna silvestre se compone de 45 especies de aves, 14 de mamíferos y 10 de anfibio y reptiles. Estas especies representan un H' de 2.591 para mastofauna, de 3.674 avifauna y herpetofauna de 2.143 lo que nos indica una biodiversidad media. Tres de las especies registradas se encuentran catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Vibra de cascabel (<i>Crotalus molossus</i>), Codorniz de Moctezuma (<i>Cyrtonyx montezumae</i>) con estatus de protección especial y Lagartija cornuda (<i>Phrynosoma orbiculare</i>) catalogada como amenazada. El 98.55% de las especies identificadas no son endémicas y solo el 1.45% es endémica resultado de su particular situación geográfica y de la historia evolutiva de la sierra madre occidental Los caminos y las áreas abiertas para actividades mineras y pastoreo han contribuido a que en el sistema se pierda cobertura, sitios de alimentación, refugio y zonas de alimentación, sin excluir los incendio forestales que en conjunto han provocado la pérdida de fauna por depredación y migración hacia sitios seguros que le permitan obtener los satisfactores necesario de subsistencia y permanencia de este recurso en el sistema. Es importante señalar que durante las actividades de muestreo no se encontraron ejemplares muertos de fauna silvestre que nos indique posibles afectaciones de mortandad por enfermedades. Otro de los factores que afecta las poblaciones y abundancia de la fauna en el sistema es la cacería furtiva que aunada con la cacería lícita a través de las Unidades de Conservación y Aprovechamiento (UMA's) de cierta manera han contribuido a la afectación de la fauna local. También la baja cultura de la región ha originado problemas en los recursos forestales de sobreexplotación, incendios, clandestinaje, desmontes y poca participación en actividades de protección y fomento contribuyendo a la disminución de hábitat. La superficie del sistema ambiental que la podemos conceptualizar como el lugar

Componente ambiental	Identificación y análisis del proceso de cambio
	particular o área donde se tiene a los cuatro componentes básicos del hábitat: alimento, cobertura, agua y espacio, donde los dos primeros requerimientos alimento y cobertura dependen directamente de la vegetación, la cual está compuesta por Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino estas vegetaciones contribuyen de manera definitiva en la capacidad de carga del hábitat y la disponibilidad de agua que proporciona el arroyo principal del SA y los abrevaderos para ganado existentes en el sistema y al espacio han permitido condiciones óptimas para que la fauna que habita en este sistema definido para el proyecto encuentre escenarios ambientales favorables para su reproducción y permanecía en el sistema, considerando bajo estas circunstancias que la fauna silvestre en la actualidad no presenta cambio significativos de deterioro o pérdida por actividades antropogénicas o por la falta de esto cuatro componentes básicos. La fauna silvestre que habita en la región no se verá afectada significativamente, presentándose únicamente una migración temporal durante las actividades de construcción y operación y la pérdida de cobertura, alimento y espacio será mínima debido a las dimensiones del proyecto, además el sitio se localizan en un área sin vegetación en donde la fauna no puede encontrar alimento ni refugio por quedar expuesta a depredadores.
Flora	Las comunidades vegetales presente es el sistema ambiental que crecen y se desarrollan son: Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino de acuerdo con la cartografía editada por el INEGI a escala 1:250,000, cuya ocupación en superficie para el SA quedo debidamente clasificada en la MIA-P. Para conocer la situación actual de la diversidad florística en el sistema se realizó un inventario forestal a través de un diseño muestreo aleatorio simple sin reemplazo dentro de la superficie que sustenta Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino, este tipo de muestreo se realiza cuando en el muestreo aleatorio simple cada una de las sucesivas unidades muestrales son excluidas de la población antes de ser extraída la siguiente. A este tipo de muestreo también se le denomina en poblaciones finitas, porque al incrementar el tamaño de la muestra la población cuando consta de un número finito de elementos termina por agotarse. Normalmente en el inventario no se aplica el principio de reposición o reemplazo, porque no tendría sentido de inventariar la misma unidad de muestreo otra vez en caso de sacarla nuevamente. Nuestra muestra entonces es una muestra sin reposición o reemplazo (Dauber, Erhard. 1995). En razón a lo anterior, se efectuó el levantamiento de 21 sitios de muestreo (esfuerzo de muestreo) de forma circular de 200.00 m² (7.98 m de radio), donde se anotaron la especies, número de individuos de cada especie, diámetro normal o de copa y altura, así como datos ecológicos para posteriormente en gabinete procesar y analizar esta información, donde se tiene una intensidad de muestreo del 0.022% en relación a la superficie que ocupa la Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino en el SA, con un error de muestreo de 9.045%. En relación a estas comunidades vegetales se realizó el cálculo del índice de valor de importancia ecológica dentro del área del SA para los diversos estratos, así como índices de diversidad de especies, esto con el fin de conocer las especies más representativas en el SA. La importancia de conocer estas especies de mayor dominancia radica en que son las especies idóneas para realizar actividades de reforestación o restauración en los sitios que por sus condiciones actuales tengan que ser rehabilitados, como medida de compensación a los impactos que se originen por el proyecto. La importancia ecológica, es útil para definir cuales especies sobresalen por su relevancia en cuanto a su mayor densidad, mayor frecuencia de adaptación en sus condiciones naturales y ambientales del lugar y las que dominan por su abundancia. Conocer este valor de importancia ecológica sobre todo los valores más altos, es de suma importancia para identificar las especies dentro del sistema ambiental que

Componente ambiental	Identificación y análisis del proceso de cambio
	cuantitativamente desempeñan un papel ecológico superior, definiendo fisionómicamente una superioridad en cuanto a cobertura vegetal, que proporciona refugio y alimento a la fauna local. En el marco de este análisis las condiciones actuales de la vegetación en el sistema no se espera un cambio por lo menos a corto plazo en cuanto a su abundancia y distribución, esperando que con el tiempo la flora se fortalezca derivado de los planes de manejo forestal y los programas de apoyo de la CONAFOR que garanticen su conservación. Sin embargo de registrarse incendios en el sistema se puede esperar una afectación a la vegetación y que este quede debilitada y sea propensa al ataque de plagas y enfermedades que degraden su estructura, abundancia y pérdida de diversidad. Los caminos existentes que se localizan en el sistema, en su momento contribuyeron a la pérdida de espacios para el desarrollo de la vegetación y cobertura para la manutención de la vida silvestre, donde esta infraestructura caminera se pueden detectar fracciones de suelo con problemas de erosión de tipo laminar y por otro lado los caminos que se encuentran fuera de uso se tiene la presencia de una repoblación vegetal con hierbas y arbustos de bajo interés económico pero con un alto valor ambiental al proporcionar protección al suelo y refugio de la fauna menor.
Sector socioeconómico	Con la construcción y operación del citado proyecto se espera la creación de oportunidades de empleo para las localidades Guanaceví y Arroyo del Hacho. Con la afluencia de trabajadores hacia el proyecto se espera un incremento demográfico bajo y una mayor utilización de espacios y requerimientos de agua entre otras necesidades básicas de subsistencia. Se presentará un cambio en el uso del suelo de forestal a infraestructura minera, considerando únicamente la superficie destinada al desarrollo del proyecto, por otro lado se espera una mejora en la economía de la región.

IV.2.5.2 Integración e interpretación del inventario ambiental

De acuerdo al medio físico y socioeconómico antes citado, se define que el área del proyecto no presenta aspectos relevantes o críticos en cuanto a la estructura del sistema, debido a que esta área anteriormente estaba dedicada a la actividad agropecuaria principalmente en el ganado caprino y bovino de forma extensiva y en cuanto a la rama forestal se utilizan para la extracción de productos maderables principalmente de la especie de pino y encino que es utilizado en la fabricación de madera aserrada, pero desde que estos terrenos fueron concesionados a la empresa se encuentran bajo el uso y administración de Refinadora Plata Guanacevi S.A. de C.V., y en la actualidad no tiene un uso aparente, por lo que no se presentan daños irreversibles a los componentes del ecosistema, solamente se identifica a la vegetación, al suelo y paisaje o relieve como elementos que tendrá un impacto significativo ya que ésta se eliminará casi en su totalidad también se tendrán aspectos erosivos por los movimientos del suelo en las actividades de desmonte, despalme y por último se presentara una migración temporal de la fauna silvestre que concluirá cuando finalicen los trabajos de inherentes a la construcción y operación de la mencionada obra. Por otro lado la población de Guanaceví y rancherías aledañas se tendrán los siguientes beneficios:

- Aumento en la demanda de lubricantes, combustible y refacciones
- Mayor demanda de mano de obra
- Estabilidad económica en la región
- Incremento en las ventas de las tiendas de abarrotes
- Generación de fuentes de empleo

No podemos dejar fuera en esta integración ambiental los beneficios económicos y sociales que como consecuencia originara el funcionamiento y operación de la mencionada obra, al crear fuentes de empleo que conlleva al arraigo de la gente en su lugar de origen y a una mejor calidad de vida.

En este apartado de la integración e interpretación del inventario ambiental se analiza e interpreta la información de cada uno de los factores ambientales, separados en Medio Físico, Biológico, Perceptual y Socioeconómico. En este análisis se considera la metodología siguiente:

La metodología usada en el análisis de Estado – Presión – Respuesta fue de forma sencilla, de tal forma que nos proporcionó elementos que permiten organizar los datos recolectados de información relevante y presentarlos bajo alguna lógica promoviendo la interpretación e integración. En los siguientes cuadros se presentan los indicadores de Presión – Estado – Respuesta.

Cuadro IV-64. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Físico.

Presión	Estado	Respuesta
Medio Físico: Clima y calidad del aire		
Consumo de combustible fósiles, para el movimiento de maquinaria y equipo. Emisión de gases y partículas. En razón a lo anterior es posible considerar que el ambiente no está afectado por las diversas actividades antropogénicas que se han desarrollado dentro del área del proyecto ya que estas son temporales. Aunque si bien es cierto que las actividades de la construcción que se desarrollan para dar paso a la obra proyectada, así como en las zonas adyacentes, aunado con las actividades rurales de, minería, aprovechamientos forestales, el tráfico en los caminos sin pavimentar y las actividades ganaderas producen sólidos suspendidos (polvo por viento, polen, etc.).	Actualmente en el SA el tipo de clima es templado subhúmedo con una temperatura media anual de 15.3°C y una precipitación media anual de 628.20 mm de acuerdo con la estación meteorológica 10029 Guanaceví (SMN). La calidad del aire en su entorno se puede considerar como buena ya que es una zona con media densidad de caminos rurales y población, conllevando a poco movimiento vehicular de poco tránsito. La principal fuente de ruido, gases y emisión de partículas de polvo en la actualidad proviene de los caminos de terracería que existen en el SA, por otro lado se encuentran las actividades relacionadas con el sector primario, fuente potencial de ruido y gases de forma puntual y poco significativa así como las actividades que desarrolla el sector minero instalado dentro del sistema. En este sentido el foco de contaminación poco significativa que se presenta en el sistema es sin lugar a dudas el derivado de la circulación de vehículos que utilizan combustibles fósiles, siendo proporcionalmente poco relevante la emisión de tipo industrial (minería) y doméstico y esporádicamente por fuertes vientos. Cabe señalar que no existe en el ámbito municipal estaciones de monitoreo permanentes por lo que se desconocen la inmisión de compuestos contaminantes en el ambiente, pero lo cierto es que se encuentra en una zona rural de poca industria y extensas áreas cubiertas de bosques que aseguran que la contaminación por el uso de hidrocarburos y el emisión de partículas en el ambiente es relativamente bajo y poco significativo, con condiciones de naturalidad altas y fragilidad baja.	Para la etapa de operación se tendrán emisión de gases contaminantes provenientes de los vehículos usados en la supervisión y mantenimiento de las obras y maquinaria pesada, en este sentido se realizara el mantenimiento adecuado a fin de evitar que los gases y partículas generadas sea mínimo o tolerable a lo que marca la norma respectiva. Para disminuir la presión a este componente ambiental, se aplicarán las normas vinculadas al proyecto, las cuales establecen los criterio para evaluar la calidad del aire mediante la definición de un valor límite permitido de su concentración.
Medio Físico : Geología y Geomorfología		

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví"

Presión	Estado	Respuesta
La esencia del proyecto, es el depósito de jales filtrados para continuar con los procesos productivos de la minera. La construcción del depósito de jales filtrados, lleva implícito la afectación al relieve, por lo que se presentará un cambio en la geomorfología del sitio del polígono minero.	El SA presenta una fisiografía de superficie de gran meseta con cañadas, donde el origen del asiento geológico es de la era Cenozoica con unidades litológicas sedimentaria e ígneas extrusiva. La pendiente promedio del SA es de 18.46° y una exposición predominante Este. La elevación máxima se presenta en las cumbres de las sierras altas hacia el norte del SA con un rango altitudinal de 2,900 a 3,004 msnm. El SA se encuentra en superficies de Sismicidad media esto en acuerdo con la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona "B" caracterizada como Zona intermedia donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.	La construcción del proyecto, se realizarán de forma segura, siguiendo las indicaciones establecidas en los planos de diseño y construcción de obras. Respetar los ángulos y especificaciones de los taludes establecidos en los diseños constructivos. Identificar las zonas débiles en las que se pueda presentar caídas de rocas e incorporar las modificaciones para su estabilidad.
Medio Físico: Suelo		
Construcción del proyecto. Compactación de los suelos por el nuevo uso en las 13.5057 ha que comprende el proyecto.	El componente suelo en el SA presenta una buena calidad, aunque en la actualidad existe pérdida de suelo tal y como se estimó con la fórmula universal de pérdida de suelo y que los procesos erosivos por el agua y viento no son más que un elemento más del funcionamiento del medio físico – natural, además en el sistema se llevan a cabo actividades agrícolas, pecuarias y de aprovechamiento forestal maderable que ha propiciado la remoción de la vegetación, lo que hace que el suelo sea más vulnerable a los procesos erosivos. En este sentido las zonas más vulnerables dentro del sistema a desarrollar procesos erosivos son las parcelas agrícolas abandonadas y en uso que se extienden en las pequeñas mesetas y ladera de poca pendiente y en las partes planas y con buena calidad de suelo en la región así como las zonas desprovistas de vegetación y caminos existentes. El SA registra unidades edafológicas de cambisol, luvisol, leptosol, regosol y umbrisol de textura media. En general los suelos del SA presentan una capa superficial suave de color oscuro, rica en materia orgánica, con cantidades adecuadas de micro nutrientes y macronutrientes. La profundidad de estos suelos varían de 25 – 100 cms. De acuerdo al cálculo de la erosión hídrica que se determinó por el método de USLE el SA tiene una pérdida de suelo actual de 14.0047 ton/ha/año y puede llegar a tener una erosión hídrica potencial de 289.9529 ton/ha/año siempre y cuando la vegetación sea removida en su totalidad lo cual no ocurrirá. De igual forma se calculó la erosión eólica actual y potencial del SA a través del índice de erosión laminar	Recuperación del suelo fértil, en áreas que permitan su rescate, para su posterior reuso en actividades de reforestación en la modalidad de compensación y después del abandono en actividades de restauración. Reforestación en una superficie de 6.00 hectáreas.

Presión	Estado	Respuesta
	eólica propuesto por el Instituto Nacional de Ecología (1988: A-84) y donde se concluye que actualmente se pierde 15.0908 ton/ha/año por efecto del viento y esta cantidad podría incrementar a 50.5630 ton/ha/año siempre y cuando la vegetación sea removida en su totalidad lo cual no ocurrirá.	
Medio Físico: Recursos Hidrológicos		
Posible contaminación del agua por manejo inadecuado de residuos peligrosos. Inadecuados controles en el manejo de la basura sólida urbana.	El SA forma parte de la región hidrológica: No. 36 "Nazas - Aguanaval", dentro de la Cuenca (C) P. Lázaro Cárdenas, subcuenca (g) R. Del Oro o De Sextín-R.Zape y microcuenca 001 Arroyo de Guanaceví. El SA presenta arroyos de tipo intermitentes de primer, segundo y tercer orden, aunque también es posible encontrar escurrimientos hídricos superficiales perennes de cuarto orden. Estos flujos superficiales en conjunto suman una longitud total de 106.2696 km y se encuentra libre de contaminación. En base al cálculo del balance hídrico, actualmente en el SA precipita 45'855,872.984 m³/año, de ello se evapotranspira 36'059,855.546 m³/año, se escurre 4'209,569.140 m³/año y se infiltran 5'586,448.298 m³/año.	Manejo adecuado de residuos. Capacidad instalada para el manejo de residuos peligrosos. Eficiencia en la conducción del agua y reusó de agua. Cumplimiento de la normatividad en materia de residuos peligrosos. Reforestación en una superficie de 6.00 ha como compensación y al finalizar la vida útil de la obra proyectada reforestar el sitio.

Cuadro IV-65. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Biológico.

Medio Biológico: Flora y fauna silvestre		
Presión	Estado	Respuesta
Pérdida o alteración de la biodiversidad. Las actividades que se desarrollan en el sector rural en la zona junto con la presencia de los habitantes de las localidades antes descritas y los trabajadores de la empresa minera son un factor que influye en la escasa- abundancia de especies faunísticas. Modificación de hábitat de la fauna local.	De acuerdo con el cálculo de diversidad biológica tanto para flora como para fauna de Shannon – Wiener y el IVI se considera una diversidad media, donde la flora en el estrato arbóreo está debidamente representada por 14 especies agrupadas en 5 géneros, el estrato arbustivo 4 especies agrupadas en 4 géneros, las crasas por 6 especies agrupadas en 6 géneros y el herbáceo con 10 especies que pertenecen a 10 géneros, con respecto a la fauna el inventario nos reflejó que la fauna silvestre se compone de 45 especies de aves, 14 de mamíferos y 14 de anfibio y reptiles, representando una H' de 2.591 para mastofauna, de 3.674 avifauna y herpetofauna de 2.143 lo que nos indica una biodiversidad media Estos componentes presentan una buena normatividad ambiental orientada a la conservación de plantas y animales. En base a los recorridos, testimonios e inventarios no se tiene conocimiento o documentado la presencia de especies raras y las comunidades tanto de plantas como de animales no se tratan de comunidades aisladas o representativas de una región en particular, por otro	Reforestación en una superficie de 6.00 hectáreas. No afectar vegetación aledaña a la superficie del proyecto. Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre de encontrarse en esta superficie. Ahuyentamiento de la fauna local antes de la preparación y construcción de las obras.

Medio Biológico: Flora y fauna silvestre		
Presión	Estado	Respuesta
	lado su naturalidad y calidad es de media a alta lo que asegura que estos componentes biológicos presentan en la actualidad una calidad ambiental bastante buena, esto es debido a que no se encuentran contaminantes de aire, agua y suelo que pudieran afectar su desarrollo y reproducción. Es importante destacar que existen en el sistema bioindicadores que nos ayudan a determinar la buena calidad de estos componentes como son los sapos, que se pueden encontrar en la trayectoria de los arroyos de tipo intermitentes y perennes y que nos indican que no existe contaminación en el agua, elemento que fundamental para la vida silvestre y humana. También se puede apreciar la presencia de mariposas, luciérnagas, mariposas del Orden Lepidóptera y otros insectos, que cuando comienzan a desaparecer de una determinada zona nos están indicando que existe presencia de contaminantes en el aire, debido a que son especies muy sensibles a la contaminación del aire. Por ello estos seres vivos indicadores biológicos de gran utilidad, fiables y económicos para evaluar las calidad ambiental del sistema en el suelo, aire y agua En razón a lo anterior podemos afirmar que los componentes ambientales de flora y fauna silvestre se encuentran en óptimas condiciones de salud y que los demás componentes como el aire, agua y suelo no tienen presencia de alteraciones por algún factor contaminante que pudiera poner en riesgo la calidad del sistema ambiental en la actualidad.	

Cuadro IV-66. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Perceptual.

Medio Perceptual: Paisaje		
Presión	Estado	Respuesta
Fragmentación del paisaje en una superficie de 13.5057 hectáreas. Afectación a la apariencia y calidad visual.	El SA actualmente presenta un paisaje de Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria arbustiva de Bosque de Pino en una superficie cuya topografía es sierra y la actuación humana se limita a los caminos de terracería para acceder a áreas donde se desarrollan actividades mineras ocasionando un paisaje interrumpido por las vías de acceso. Dentro de este paisaje se puede observar en la porción sureste del SA una importante industria minera que le da cierto contraste al paisaje natural. El contraste cromático del SA es bajo, siendo la vegetación circundante el principal aporte con colores verdes variando a café pardo, rojizo y amarillo, según la época del año. No existen paisajes notables con riqueza de elementos únicos y/o distintivos, que pudieran ser afectados con	Reforestación en una superficie de 6.00 hectáreas. La construcción del proyecto, se realizará de forma segura, siguiendo las indicaciones establecidas en los planos de diseño y construcción de obras. Identificar las zonas débiles en las que se pueda presentar caídas de rocas e incorporar las modificaciones para su estabilidad.

Medio Perceptual: Paisaje		
Presión	Estado	Respuesta
	la implementación del proyecto.	

Cuadro IV-67. Análisis e interpretación de los factores ambientales del Medio Socioeconómico.

Medio Socioeconómico: Socioeconómico		
Presión	Estado	Respuesta
Mayor demanda de bienes y servicios. Efectos positivos y negativos sobre los recursos naturales. Baja cultura de medio ambiente. El desempleo se refleja con mayor intensidad en las comunidades rurales. Existe un alto grado de marginación en las comunidades aledañas al proyecto debido a la falta de empleos y oportunidades de desarrollo económico.	En el SA no existen localidades, no obstante, las más cercanas son Guanaceví, Arroyo del Hacho (La Cruz), Potrerillos, Arianeña y Talistipa. Estas localidades se verán beneficiadas con la puesta en marcha del proyecto. La población total de las localidades antes mencionada asciende a 2,989 personas constituido por 1,489 hombres y 1,500 mujeres. La población económicamente activa es de 1,112 habitantes. La mayor parte de la población ocupada se dedica a actividades agropecuarias, en la construcción, minería, prestación de diversos servicios, etc., El salario mínimo de la región es de \$88.36 diario. Se cuenta con instalaciones para la enseñanza pre-escolar, primaria, secundaria, Bachillerato. Cuenta con servicios de salud. Cabe mencionar que dentro del SA existe una empresa minera que emplea una gran cantidad de mano de obra tanto local como foránea lo que representa un incremento en la demografía del SA.	Capacitación al personal para el cuidado y preservación del medio natural.

IV.2.5.3 Síntesis del inventario ambiental

En el capítulo anterior se describe en forma amplia los trabajos y estudios realizados de cuantificación de las comunidades vegetales existentes en el área de influencia e interés de la mencionada obra y un resumen de observaciones efectuadas y consultas bibliográficas y testimoniales de la vida silvestre existente.

También se considera la sobre posición de las cartas temáticas consultadas, que en conjunto nos serán de utilidad al momento de evaluar los impactos ambientales que se generaran con la construcción y operación de la obra señalada.

De acuerdo a lo anterior, se prevé la minimización de los impactos ambientales que se producirán con la mencionada obra, con el objeto de mantener la biodiversidad del área, conservando especies nativas de la región que servirán como soporte para la preservación de las especies afectadas; en caso de que se llegue a abandonar el sitio, se contará con material genético adecuado para una repoblación a futuro.

A continuación el siguiente cuadro se menciona la valoración del escenario ambiental actual, presentando a manera de síntesis el inventario ambiental tal y como se encuentra actualmente. Cada uno de los componentes del sistema ambiental fue calificado utilizando los criterios de valoración que a continuación se describen:

- **Normativos:** Indican el grado en que se encuentran regulados por instrumentos normativos (NOM's por ejemplo).
- **Diversidad:** Califica la variedad de elementos diferentes que existen en cada uno de los componentes.
- **Rareza:** Indica la escasez de un determinado recurso. Se considera que un determinado recurso tiene más valor cuando más raro es.
- **Naturalidad:** Estima el grado de conservación e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. La calificación es mayor cuando menos acción humana existe.
- **Grado de Aislamiento:** Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles. Las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, es decir, si el elemento es más movable, la calificación es menor.
- **Índice global:** Se estima como el promedio aritmético de la calificación de los 5 criterios de valoración anteriormente descritos.

La calificación que cada componente del sistema obtiene en cada criterio de valoración es de 0 a 3, donde 0 significa que no aplica, 1 corresponde a la mínima calificación, 2 calificación media y 3 es la máxima calificación. De esta manera, una calificación de 3 para un aspecto corresponde a un aspecto único y diverso que se encuentra completamente inalterado.

Cada uno de los componentes ambientales se dividió en varios elementos principales a evaluar. En el cuadro se indica el promedio que obtiene cada componente, por cada uno de los criterios y el índice global.

Así mismo, se obtuvo el promedio de las calificaciones para cada uno de los criterios normativos, con la finalidad de conocer cuál de éstos es el que más peso tiene en la valoración del sistema ambiental en conjunto.

Cuadro IV-68. Valoración Del sistema ambiental.

Componente del sistema ambiental	Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado Aislamiento	Índice global
1.-AGUA SUPERFICIAL	3.0	2.0	0.3	2.0	1.3	1.7
Drenaje	3.0	1.0	0.0	2.0	0.0	1.2
Calidad	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.2
Cuerpos de agua	3.0	2.0	0.0	2.0	2.0	1.8
2.- AGUA SUBTERRÁNEA	1.0	1.3	1.0	2.0	1.3	1.3
Volumen infiltrado	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0
Nivel freático	0.0	1.0	1.0	2.0	0.0	0.8
Calidad	3.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.2
3.-SUELO	1.5	2.0	1.5	1.5	0.0	1.3
Calidad	3.0	2.0	1.0	1.0	0.0	1.4
Estructura y Profundidad	0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	1.2
4.-ATMOSFERA	2.0	0.0	0.0	2.7	2.7	1.5
Calidad del aire	3.0	0.0	0.0	3.0	3.0	1.8
Ruido	3.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.4
Vibraciones	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	1.2
5.-FLORA	2.3	2.0	1.0	1.5	0.0	1.4
Cubierta vegetal	3.0	3.0	2.0	2.0	0.0	2.0
Especies de interés comercial	3.0	3.0	1.0	2.0	0.0	1.8
Especies protegidas	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
Hábitat	0.0	2.0	1.0	2.0	0.0	1.0
6.-FAUNA	2.3	1.5	2.5	1.3	1.8	1.9

Proyecto Minero "Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví"

Componente del sistema ambiental	Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado Aislamiento	Índice global
Mamíferos	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.4
Aves	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0	1.8
Anfibios y reptiles	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.8
Especies protegidas	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.4
6.-SOCIOECONÓMICA	1.0	1.8	0.0	0.0	1.2	0.8
Demografía	0.0	1.0	0.0	0.0	3.0	0.8
Empleo	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.6
Actividades mineras	3.0	2.0	0.0	0.0	2.0	1.4
Actividades agropecuarias	3.0	2.0	0.0	0.0	1.0	1.2
Tenencia de la tierra	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Vivienda	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.4
7.-PAISAJE	0.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.2
Apariencia visual	0.0	2.0	1.0	2.0	0.0	1.0
Relieve	0.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.4
VALORACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	1.6	1.6	0.9	1.6	1.2	1.4
Calificación	0=No aplica		2= Valor medio			
	1=Valor mínimo		3=Valor máximo			

Como se aprecia en el cuadro de criterios de valoración, el componente que más alta calificación recibe de acuerdo con estos criterios es la fauna con 1.9, en la que la normatividad (2.3) y la rareza (2.5) y grado de aislamiento (1.8), son los criterios con mayor calificación.

Le sigue el agua superficial con 1.7 en promedio. Los criterios de normatividad (2.0), diversidad (2.0) y naturalidad (2.0), hacen que el valor sea alto.

El tercer componente con mayor calificación es la atmósfera con 1.5 en promedio. Los criterios de normatividad (2.0), naturalidad (2.7) y aislamiento (2.7), hacen que el valor sea alto. Esto es debido a que la atmósfera se encuentra libre de contaminantes en cuanto al aire, el ruido y las vibraciones, y que por la acción del viento, cualquier tipo de contaminante atmosférico podría ser fuertemente disperso.

Por el contrario, el aspecto ambiental que recibe la más baja calificación corresponde al aspecto socioeconómico, con un valor de 0.8.

El sistema ambiental global recibe una calificación general de 1.4, que claramente se encuentra más cerca de los valores mínimos, indicando que se trata de un sistema cuyo escenario ambiental presente es más bien bajo o deficiente.

ÍNDICE

V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1	Indicadores de impacto ambiental.....	2
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	2
V.1.2.1	Preparación del sitio.....	3
V.1.2.2	Construcción.....	4
V.1.2.3	Operación	4
V.1.2.4	Abandono del sitio	5
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	5
V.1.3.1	Criterios	5
V.1.3.2	Metodologías de evaluación y justificación	7
V.2	Valoración de los impactos	19
V.3	Agua.....	19
V.4	Calidad del aire.....	19
V.4.1	Durante la fase de preparación y construcción.	20
V.4.2	Durante la fase de operación	20
V.4.3	Emisiones durante el cierre.....	21
V.5	Ruido	21
V.5.1	Durante la fase de preparación y construcción	21
V.5.2	Durante la fase de operación	22
V.5.3	Después del cierre	22
V.6	Geología y Geomorfología	23
V.7	Suelo.....	23
V.8	Vegetación terrestre y fauna	24
V.8.1	Pérdida de recursos forestales naturales.....	24
V.8.2	Creación de nuevos recursos de vegetación	24
V.8.3	Pérdida de recursos de vegetación adicional.....	24
V.8.4	Pérdida de especies raras o en peligro de extinción.....	25
V.8.5	Pérdida de hábitat de la vida silvestre	25
V.8.6	Pérdida de animales y biodiversidad de especies	25
V.8.7	Cambios en la población de especies animales	25

V.9 Paisaje	26
V.9.1 Impactos visuales	26
V.9.2 Modificación de la topografía	26
V.10 Socioeconómico	26

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro V-1. Indicadores por utilizar para la identificación de los posibles impactos que pudiera genera el desarrollo del proyecto.	2
Cuadro V-2. Matriz de identificación de impactos por etapas del proyecto.	3
Cuadro V-3. Importancia del Impacto Ambiental.	6
Cuadro V-4. Valor de importancia de impactos ambientales.	7
Cuadro V-5. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Agua”	9
Cuadro V-6. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Aire”	10
Cuadro V-7. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Geología y Geomorfología”	11
Cuadro V-8. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Suelo”	12
Cuadro V-9. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Flora”	13
Cuadro V-10. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Fauna”	14
Cuadro V-11. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Paisaje”	15
Cuadro V-12. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Social”	16
Cuadro V-13. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos “Económico”	17
Cuadro V-14. Sumario de impactos ambientales.	18
Cuadro V-15. Distribución de los impactos ambientales del proyecto.	19

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales están sustentadas en la premisa de evitarla antes que establecer una medida correctiva, ya que estas implican costos adicionales al proyecto y en la mayoría de las ocasiones se pueden evitar. Los impactos serán reducidos con el enfoque ambiental proporcionado al proyecto y con el cuidado correspondiente en cada una de las etapas del mismo. La aplicabilidad de las medidas correctivas dependerá de los detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, presencia de alteración de las corrientes naturales, afectación de la geomorfología natural, etc., de acuerdo con lo anterior el diseño del proyecto es importante respecto a la aplicación de las medidas, pero lo, es más, por tratarse de un instrumento para evitar el costo de las mismas.

Para la identificación de los impactos ambientales a presentarse por la ejecución de las obras, primeramente, se analizaron cada una de sus etapas, para posteriormente, mediante el uso de una matriz de interacción (Leopold, de Cribado), determinar su naturaleza, severidad y potencial de mitigación.

En la determinación de la naturaleza de los impactos, se tomó en cuenta la probabilidad de ocurrencia, ambiente afectado y duración considerando que no se apliquen medidas de mitigación, en el caso de la severidad, el criterio que se asumió fue el de su magnitud y para el potencial de mitigación, su reversibilidad y costos económicos asociados con la propia mitigación.

En base a esta metodología el proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales lo presentamos en dos fases. En la primera fase se analizaron los indicadores de impacto para poder determinar y definir para cada uno de los elementos del ecosistema, el tipo de cambio que recibirán a consecuencia del desarrollo de las etapas de preparación hasta su funcionamiento del proyecto. La segunda fase se llevó a cabo una selección de los factores que influyen en el comportamiento del impacto para fines de determinar tanto su magnitud como su posible desenvolvimiento hacia los indicadores definidos, concibiendo el escenario que se espera durante las etapas sucesivas del proyecto.

Como se mencionó para el proceso de identificación y evaluación de impactos, se elaboró una matriz de criba. Donde en una de sus entradas se determina la información relativa al impacto, así como la descripción de la actividad o acción que le dará origen permitiendo conformar los indicadores de impacto. El término Indicadores de Impacto se entiende como “los elementos del medio ambiente afectados o potencialmente afectados por la interacción con el desarrollo del proyecto y en otra entrada se colocarán los factores de valoración del impacto ambiental en cuanto a su comportamiento tomando en cuenta la magnitud, reversibilidad, permanencia, distribución, etc.

Durante el proceso de identificación y valoración de los impactos ambientales, en las celdas de intercepción entre indicadores de impacto y los factores de valoración, se anotó el valor correspondiente por cada factor de valoración semicuantitativa en relación con el comportamiento esperado del impacto.

Bajo esta propuesta metodológica se pretende predecir el comportamiento de los impactos en el entorno global del proyecto, a efecto de:

- Determinar la probable ocurrencia de impactos durante la ejecución de las obras que conforman al presente proyecto.
- Analizar los impactos ambientales acumulativos, sobre todo de aquellos considerados como residuales y que por consecuencia persistirán después de la aplicación de las medidas de mitigación.

La información obtenida del análisis nos permite proponer las medidas que contribuyan a minimizar los impactos ambientales negativos, con el fin de prevenir o compensar sus efectos en todas las etapas de su vida útil.

V.1.1 Indicadores de impacto ambiental

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es "un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987).

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, son despreciables; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

En este sentido la construcción de las obras que se proyectan aportará como consecuencia una serie de impactos significativos y no significativos cuyos indicadores son: En este caso se determinaron las áreas que potencialmente son las receptoras de los impactos considerando tres factores esenciales que son los abióticos (agua y suelo), bióticos (flora, fauna y paisaje) y los socioeconómicos (social y económicos) y atmósfera.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Cuadro V-1. Indicadores por utilizar para la identificación de los posibles impactos que pudiera genera el desarrollo del proyecto.

Factor ambiental	Elemento ambiental afectable	Impacto	Indicadores de impacto
Abiótico	Agua	Cambio en la dinámica hidráulica	1. Modificación de escurrimiento
			2. Modificación de la evapotranspiración
			3. Modificación de superficie de absorción para el proceso de infiltración
		Alteración de la calidad (contaminación)	4. Arrastre de sedimentos
			5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de contaminantes
	Aire	Alteración en la calidad del aire	6. Incremento en los niveles de gases contaminantes, concentración de partículas de polvo y humos
		Alteración del nivel sonoro	7. Incremento o generación de ruido por uso de maquinaria y equipo
	Geología y Geomorfología	Cambio del relieve y carácter topográfico	8. Estabilidad del suelo (Presencia de deslaves o deslizamientos)
	Suelo	Alteración en la cantidad de suelo	9. Superficie del proyecto impactadas por cambios geomorfológicos
			10. Pérdida de la materia orgánica por el despalle
			11. Pérdida en las propiedades físicas y químicas del suelo
			12. Aumento en la probabilidad de erosión

Factor ambiental	Elemento ambiental afectable	Impacto	Indicadores de impacto
		Alteración en la calidad del suelo	13. Compactación de los suelos por el nuevo uso de suelo 14. Posible contaminación del suelo
Biótico	Flora	Perdida adicional de la vegetación	15. Afectación de la vegetación presente fuera de la poligonal del proyecto
		Perdida de cobertura vegetal	16. Deforestación. 17. Aumento de la fragmentación del hábitat.
	Fauna	Perdida y desplazamiento de fauna	18. Migración de especies
			19. Cacería furtiva
			20. Riesgos de atropellamiento
			21. Perdida de hábitat
	Paisaje	Modificación del paisaje natural	22. Valor estético y vista panorámica afectada
			23. Modificación en la topografía del proyecto
Socioeconómico	Social	Generación de empleos	24. Oportunidades de empleo
		Molestia a la población	25. Aumento de la circulación de vehículos en la zona, generación de humo, gases contaminantes, partículas de polvo y generación de ruidos por el uso de maquinarias y equipo.
	Económico	Ingresos públicos	26. Captación de recursos

Cuadro V-2. Matriz de identificación de impactos por etapas del proyecto.

Factor ambiental	Elemento ambiental afectable	Preparación del sitio	Construcción	Operación	Abandono
Abiótico	Agua	1, 2, 3, 4 y 5	1, 2 y 3	5	1, 2, 3
	Aire	6 y 7	6 y 7	6 y 7	
	Geología y Geomorfología	8 y 9	9	9	
	Suelo	10, 11, 12, 13 y 14	11,13 y 14	13 y 14	14
Biótico	Flora	15, 16 y 17	15	15	15
	Fauna	18, 20 y 21	20	20	
	Paisaje	22 y 23	22 y 23	23	
Socioeconómico	Social	24	24	24	24
	Económico	26	26	26	

Dentro del proceso de definición de los indicadores de impacto, en primera instancia se realizó la división de las actividades que componen cada etapa del proyecto, de tal manera que las partes resultantes fuesen lo suficientemente grandes para que valiera la pena realizar el análisis y lo suficientemente pequeñas para obtener el detalle requerido en la valoración de impactos ambientales, quedando la división como se presenta a continuación.

V.1.2.1 Preparación del sitio

Están destinadas a preparar el sitio para las etapas posteriores, estas actividades contemplan principalmente el desmonte y despalde y/o descapote.

El desmonte consiste en el retiro del suelo y vegetación y el descapote y/o despalde consiste en el retiro de raíces y de suelos que contengan materia orgánica o cualquier otro material inapropiado para la construcción de las obras. El trabajo consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la excavación de la capa vegetal, cargue, transporte y retiro de estos, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el trazo de los planos.

Las actividades incluidas en el análisis de impacto incluyen:

Actividad	Potencial de afectación
- Desmonte y despalme. - Excavación y nivelación. - Operación de herramientas manuales y maquinaria. - Manejo y disposición de residuos.	- Erosión. - Modificación de las características del suelo - Generación de polvos, gases, ruido y residuos. - Contaminación del suelo.

V.1.2.2 Construcción

Las actividades durante la construcción incluirán el desarrollo en la expansión del depósito de jales filtrados y el camino de acceso principal a la unidad minera. Las actividades incluidas en el análisis de los impactos incluyen:

Actividad	Potencial de afectación
- Manejo de materiales e insumos. - Movimientos de equipo y maquinaria. - Manejo y disposición de residuos. - Almacenamiento y manipulación de combustibles. - Carga, transporte y descarga de materiales. - Construcción de obras propuestas.	- Erosión. - Generación de polvos, gases, ruido y residuos. - Modificación de las características del suelo - Contaminación del suelo. - Estabilidad de la ladera. - Generación de residuos peligrosos.

V.1.2.3 Operación

Incluirán el uso y funcionamiento del depósito mediante el tránsito en los caminos para el acarreo de los jales y el tráfico de vehículos sobre el camino de acceso principal.

A continuación, se analiza un resumen de actividades consideradas para el análisis de impactos:

Actividad	Potencial de afectación
- Empleo - Usos de caminos - Transporte y depósito de jales filtrados - Tránsito de vehículos de supervisión	- Generación de residuos peligrosos. - Generación de polvos, gases, ruido y residuos. - Contaminación del suelo.

V.1.2.4 Abandono del sitio

En esta etapa se incluye el cierre definitivo del depósito, e iniciarán las actividades de restauración, control y compensación de los efectos ambientales negativos, donde se espera la recuperación de las áreas ocupadas por las obras que dieron forma y funcionalidad al proyecto.

Las actividades consideradas para el análisis de impactos para la fase de cierre del proyecto incluyen:

Etapa	Actividad
Abandono del sitio	Empleo. Renivelación Clausura y señalización de obras. Limpieza y restauración de suelos. Reforestación

Estas actividades que permitirán el desarrollo de la mencionada obra fueron consideradas para la evaluación como indicadores de impacto.

Con el inicio de las obras mediante el uso de maquinaria originará emisiones de partículas hacia la atmósfera poco significativas, presentándose un ligero incremento en la etapa de operación debido al movimiento de vehículos de acarreo y su mantenimiento, así mismo durante el cribado de selección de los impactos se definirán los benéficos y aquellos que causarán un efecto negativo.

El desarrollo de la obra se prevé en una superficie total de 13.5057 has de las cuales solo 5.5904 hectáreas requieren el cambio de uso de suelo, considerando esta obra con una vida útil de 8 años, donde se afectará por completo los recursos antes señalados y habrá un cambio muy leve en el entorno del paisaje y el uso del suelo.

Dentro de esta obra se generarán impactos de tipo temporal como permanentes, siendo estos el cambio de la vegetación y afectación al suelo en la superficie destinada para la construcción de la obra, por lo que será un impacto permanente o residual donde no existe forma de mitigarlo solamente se atenuará con la revegetación. Con relación a la vida silvestre existe cierto grado de certidumbre en que después de que concluyan las obras esta regrese a las zonas adyacentes y pueda formar parte nuevamente en su medio natural.

En conclusión, los elementos del medio biofísico más afectados por las actividades de la mencionada obra son el suelo, vegetación, fauna y paisaje.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos que se utilizaron para la valoración (evaluación) de los impactos ambientales, poseen características semicuantitativas que permiten definir magnitudes en cuanto a su significancia o relevancia para la predicción del comportamiento de los impactos.

V.1.3.1 Criterios

Para la determinación de los valores semicuantitativos en la evaluación del impacto ambiental se basa en los siguientes criterios que se describen a continuación:

Dimensión o Magnitud (M): Se refiere al grado o magnitud de afectación o incidencia de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se puede cuantificar desde efectos menores a destrucción total.

Signo (S): Define las acciones del proyecto como benéficas (+), perjudiciales (-) o neutras (0). Muestra si el impacto es positivo, negativo o neutro.

Extensión (E): Define la extensión geográfica o área de influencia teórica afectada por un determinado impacto con relación al entorno del proyecto.

Permanencia (P): Se refiere al plazo de permanencia en tiempo del efecto de un determinado impacto. La escala utilizada varía entre un impacto de carácter intermitente hasta temporal, que considera una duración mayor a 5 años.

Certidumbre (C): Se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto analizado. Se clasificó como desconocido, improbable, probable y cierto.

Reversibilidad (R): Se refiere a la posibilidad de devolver un elemento afectado a las condiciones que tenía antes haberse producido el impacto o la posibilidad de reconstrucción del recurso afectado por el proyecto propuesto.

Duración (D): Se refiere al periodo o escala temporal, en el cual los cambios son probablemente detectables.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación (V): Resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

En el siguiente cuadro se presenta la jerarquización de los impactos ordenados de acuerdo a una escala de valores predeterminados:

Cuadro V-3. Importancia del Impacto Ambiental.

Símbolo	Descripción	Rango	Valor
Signo (S)	Define las acciones o actividades del proyecto como benéficas (positiva) o perjudiciales (negativa).	Impacto Positivo	1
		Neutro	0
		Impacto Negativo	-1
Certidumbre (C)	Grado de probabilidad de que se produzca el impacto.	Alta	1
		Media	0.9 – 0.5
		Baja	0.4 – 0.1
Dimensión o Magnitud (M)	Grado de incidencia indicando destrucción total o efectos menores.	Alta	3
		Medio	2
		Baja	1
Extensión (E)	Extensión geográfica del impacto.	Área del Proyecto	1
		Área de Influencia	2
		Local	3
		Regional	4
		Nacional	5
Permanencia (P)	Permanencia temporal de este efecto.	Continua	4
		Periódica	3
		Ocasional	2
		Aislada	1
		accidental	0
Reversibilidad (R)		Irreversible	3

Símbolo	Descripción	Rango	Valor	
	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción o retorno a las condiciones similares previas al impacto.	Reversible a largo plazo	2	
		Reversible a mediano plazo	1	
		Reversible a corto plazo	0	
Duración (D)	Permanecía o temporabilidad del impacto en el medio.	Largo plazo (> 5 años)	3	
		Mediano plazo (1 a 5 años)	2	
		Corto Plazo (< de 1 año)	1	
Viabilidad de adoptar medidas de mitigación (V)	Probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.		(-)	(+)
		Seguro	1	4
		Probable	2	3
		Improbable	3	2
		Desconocido	4	1

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación

Metodología.

La metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales utiliza los criterios descritos antes señalados y como se comentó, consiste en el ingreso por dos vías de los indicadores de impacto para calificarlos a través de los criterios de impacto que ingresan a la matriz por una tercera vía.

Por medio de esa calificación se obtiene la importancia del impacto que se calcula con el uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia del impacto (IM)} = S * C * [M + E + P + R + D + V]$$

Con la aplicación de la fórmula, la importancia del impacto toma valores numéricos, siendo los rangos de valor de importancia como sigue:

Cuadro V-4. Valor de importancia de impactos ambientales.

Valor	Rango de importancia	Código (Co)
0 a 18	Positivo	
-5 a 0	Negativo bajo	
-10 a -5.1	Negativo moderado	
-18 a -10.1	Negativo alto	

A través de esos valores se puede observar:

- Los que causarán un mayor daño a los elementos del ambiente y que por lo tanto se consideran críticos.
- Los que aún sin ser críticos cuentan con calificaciones que los hacen relevantes.

Así mismo la metodología indica claramente la factibilidad de revertir los efectos negativos de los impactos.

Justificación de la metodología seleccionada.

Como se ha venido mencionando la metodología seleccionada para la identificación y valoración de los impactos ambientales, corresponde a la Matriz de importancia del impacto ambiental (MIIA), misma que se seleccionó a la luz de los siguientes razonamientos técnicos.

1. 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 preparación del sitio de la obra 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, 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 la operación productiva de la empresa y aunque es totalmente reversible se hace necesario la aplicación de medidas de mitigación.
2. Los factores del comportamiento del impacto son claramente identificables y cuantificables con el uso de la metodología seleccionada.
3. 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, 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.
4. 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.
5. La metodología permite sobreponer las obras y actividades que conforman el proyecto, sobre el escenario ambiental actual.
6. 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.

Importancia de impactos para el proyecto

La importancia del impacto para cada uno de los aspectos analizados se presenta en los cuadros siguientes:

Cuadro V-5. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Agua".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividad generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Cambio en la dinámica hidráulica	1. Modificación de escurrimiento	Desmonte y despalme	-1	1.0	1	1	1	0	2	1	-6.0
			Excavación y nivelación	-1	1.0	1	1	1	0	2	1	-6.0
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	2	1	-2.4
		2. Modificación de la evapotranspiración 3. Modificación de superficie de absorción para el proceso de infiltración	Desmonte y despalme	-1	1.0	1	1	1	0	2	1	-6.0
			Desmonte y despalme	-1	1.0	1	1	1	0	2	1	-6.0
			Excavación y nivelación	-1	0.4	1	1	1	0	2	1	-2.4
	Alteración de la calidad (contaminación)	4. Arrastre de sedimentos	Desmonte y despalme	-1	1.0	1	1	1	0	2	2	-7.0
			Excavación y nivelación	-1	1.0	1	1	1	0	1	1	-5.0
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
		5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de contaminantes	Desmonte y despalme	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
			Excavación y nivelación	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
Construcción	Cambio en la dinámica hidráulica	1. Modificación de escurrimiento	Construcción de obras propuestas	-1	1.0	1	1	1	0	2	1	-6.0
		3. Modificación de superficie de absorción para el proceso de infiltración	Construcción de obras propuestas	-1	1.0	1	1	1	0	1	1	-5.0
	Alteración de la calidad (contaminación)	5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de contaminantes	Manejo de materiales e insumos	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
			Almacenamiento y manipulación de combustibles	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
			Manejo y disposición de residuos	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
Operación	Alteración de la calidad (contaminación)	5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de contaminantes	Transito de vehiculos de supervisión	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
			Transporte y depósito de jal	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
Abandono	Cambio en la dinámica hidráulica	1. Modificación de escurrimiento	Renivelación	1	0.9	1	1	2	0	1	1	5.4
			Reforestación	1	0.9	2	1	3	1	2	2	9.9
		2. Modificación de la evapotranspiración	Reforestación	1	0.9	2	1	3	1	2	2	9.9
			Limpieza y restauración de suelos	1	0.5	1	1	2	1	2	2	4.5
		3. Modificación de superficie de absorción para el proceso de infiltración	Limpieza y restauración de suelos	1	0.5	1	1	2	1	2	2	4.5
			Reforestación	1	0.9	2	1	3	1	2	2	9.9
	Alteración de la calidad (contaminación)	4. Arrastre de sedimentos	Renivelación	-1	0.2	1	1	2	0	1	2	-1.4
		5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de contaminantes										
			Renivelación	-1	0.5	1	1	1	0	1	1	-2.5

Cuadro V-6. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Aire".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividad generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Alteración en la calidad del aire	6. Incremento en los niveles de gases contaminantes, concentración de partículas de polvo y humos	Desmante y despalme	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
			Excavación y nivelación	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
	Alteración del nivel sonoro	7. Incremento o generación de ruido por uso de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
Construcción	Alteración en la calidad del aire	6. Incremento en los niveles de gases contaminantes, concentración de partículas de polvo y humos	Movimiento de equipo y maquinaria	-1	1.0	1	1	2	0	1	2	-7.0
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.5	1	1	1	1	3	2	-4.5
			Construcción de obras propuestas	-1	1.0	1	1	1	1	1	1	-6.0
	Alteración del nivel sonoro	7. Incremento o generación de ruido por uso de maquinaria y equipo	Movimiento de equipo y maquinaria	-1	1.0	2	1	2	0	1	1	-7.0
Operación	Alteración en la calidad del aire	6. Incremento en los niveles de gases contaminantes, concentración de partículas de polvo y humos	Transporte y depósito de jal	-1	1.0	2	2	2	0	1	1	-8.0
			Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.5	2	1	2	0	1	1	-3.5
	Alteración del nivel sonoro	7. Incremento o generación de ruido por uso de maquinaria y equipo	Transporte y deposito de jal	-1	1.0	2	2	2	0	1	2	-9.0
Abandono	Alteración en la calidad del aire	6. Incremento en los niveles de gases contaminantes, concentración de partículas de polvo y humos	Renivelación	-1	0.5	1	1	2	0	1	1	-3.0
	Alteración del nivel sonoro	7. Incremento o generación de ruido por uso de maquinaria y equipo	Renivelación	-1	0.5	1	1	2	0	1	1	-3.0

Cuadro V-7. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Geología y Geomorfología".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividad generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Cambio del relieve y carácter topográfico	8. Estabilidad del suelo (Presencia de deslaves o deslizamientos)	Desmante y despirme	-1	1.0	1	1	1	0	1	2	-6.0
			Excavación y nivelación	-1	1.0	1	1	1	0	1	2	-6.0
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
		9. Superficie del proyecto	Excavación y nivelación	-1	1.0	1	1	1	0	1	2	-6.0
Construcción	Cambio del relieve y carácter topográfico	8. Estabilidad del suelo (Presencia de deslaves o deslizamientos)	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	1	1	2	0	1	1	-2.4
			Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	1	1	1	2	2	-3.2
		9. Superficie del proyecto impactadas por cambios geomorfológicos	Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	1	2	0	1	2	-2.8
Operación	Cambio del relieve y carácter topográfico	8. Estabilidad del suelo (Presencia de deslaves o deslizamientos)	Transporte y deposito de jal	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
		9. Superficie del proyecto impactadas por cambios geomorfológicos	Transporte y deposito de jal	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
Abandono	Cambio del relieve y carácter topográfico	8. Estabilidad del suelo (Presencia de deslaves o deslizamientos)	Renivelación	-1	0.4	1	1	2	0	1	1	-2.4
			Limpieza y restauración de suelos.	1	1.0	1	1	2	1	2	2	9.0
			Reforestacion	1	1.0	1	1	2	1	2	2	9.0
		9. Superficie del proyecto impactadas por cambios geomorfológicos	Renivelación	-1	0.4	1	1	2	0	1	2	-2.8
			Limpieza y restauración de suelos.	1	1.0	1	1	2	1	2	2	9.0
			Reforestacion	1	1.0	1	1	2	1	2	2	9.0

Cuadro V-8. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Suelo".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividades generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Alteración en la cantidad de suelo	10. Pérdida de la materia orgánica por el despalme	Desmante y despálme	-1	1.0	1	1	1	1	2	2	-8.0
			Excavación y nivelación	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
		11. Pérdida en las propiedades físicas y químicas del suelo	Desmante y despálme	-1	1.0	1	1	1	0	1	2	-6.0
			Excavación y nivelación	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
	Alteración en la calidad del suelo	13. Aumento en la probabilidad de erosión	Desmante y despálme	-1	1.0	1	1	1	0	1	2	-6.0
			Excavación y nivelación	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
		13. Compactación de los suelos por el nuevo uso de suelo	Excavación y nivelación	-1	0.9	1	1	1	0	1	2	-5.4
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.9	1	1	1	0	1	1	-4.5
		14. Posible contaminación del suelo	Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
			Manejo y disposición de residuos	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
Construcción	Alteración en la cantidad de suelo	11. Pérdida en las propiedades físicas y químicas del suelo	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	1	-2.0
			Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	1	1	1	1	2	-2.8
		12. Aumento en la probabilidad de erosión	Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	1	1	1	1	2	-2.8
	Alteración en la calidad del suelo	13. Compactación de los suelos por el nuevo uso de suelo	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.5	1	1	1	0	1	2	-3.0
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
			Construcción de obras propuestas	-1	0.9	1	1	1	1	1	2	-6.3
		14. Posible contaminación del suelo	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	1	2	1	0	2	1	-2.8
			Manejo y disposición de residuos	-1	0.4	1	1	1	0	2	1	-2.4
			Almacenamiento y manipulación de combustibles	-1	0.4	1	1	1	0	2	1	-2.4
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.4	1	1	1	0	2	1	-2.4
Operación	Alteración en la cantidad de suelo	12. Aumento en la probabilidad de erosión	Transporte y depósito de jal	-1	0.5	1	2	1	0	2	1	-3.5
			Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.5	1	2	1	0	2	1	-3.5
	Alteración en la calidad del suelo	13. Compactación de los suelos por el nuevo uso de suelo	Transporte y depósito de jal	-1	0.5	1	2	1	1	2	2	-4.5
			Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.4	1	2	1	1	2	2	-3.6
		14. Posible contaminación del suelo	Transporte y depósito de jal	-1	0.4	1	2	1	1	2	1	-3.2
			Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.4	1	2	1	1	2	1	-3.2
Abandono	Alteración en la cantidad de suelo	12. Aumento en la probabilidad de erosión	Renivelación	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
	Alteración en la calidad del suelo	14. Posible contaminación del suelo	Renivelación	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
			Limpieza y restauración de suelos.	1	0.4	1	1	1	0	1	2	2.4
			Reforestación	1	0.4	1	1	1	0	1	2	2.4

Cuadro V-9. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Flora".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividades generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Pérdida adicional de la vegetación	15. Afectación de la vegetación presente fuera de la poligonal del proyecto	Desmonte y despalde	-1	0.4	2	1	1	1	1	1	-2.8
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
	Pérdida de cobertura vegetal	16. Deforestación.	Desmonte y despalde	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.3	1	1	2	1	1	1	-2.1
		17. Aumento de la fragmentación del hábitat.	Desmonte y despalde	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
			Operación de maquinaria	-1	0.3	1	1	2	1	1	2	-2.4
Construcción	Pérdida adicional de la vegetación	15. Afectación de la vegetación presente fuera de la poligonal del proyecto	Movimientos de equipo y maquinaria.	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
			Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
Operación	Pérdida adicional de la vegetación	15. Afectación de la vegetación presente fuera de la poligonal del proyecto	Transporte y depósito de jal	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
			Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.4	1	1	1	1	1	1	-2.4
Abandono	Pérdida adicional de la vegetación	15. Afectación de la vegetación presente fuera de la poligonal del proyecto	Renivelación	1	0.4	1	1	1	1	1	1	2.4
			Reforestación	1	0.4	1	1	1	1	2	1	2.8

Cuadro V-10. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Fauna".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividades generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Pérdida y desplazamiento de fauna	18. Migración de especies	Desmonte y despalme	-1	1.0	2	1	3	1	2	3	-12.0
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	1.0	1	1	1	0	1	2	-6.0
		19. Cacería furtiva	Desmonte y despalme	-1	0.4	2	1	3	1	2	2	-4.4
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
		20. Riesgos de atropellamiento	Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
		21. Pérdida de hábitat	Desmonte y despalme	-1	1.0	2	1	3	1	2	3	-12.0
Construcción	Pérdida y desplazamiento de fauna	19. Cacería furtiva	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.4	2	1	2	0	1	2	-3.2
			Construcción de obras propuestas	-1	0.4	2	1	2	0	1	2	-3.2
		20. Riesgos de atropellamiento	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	2	1	2	0	1	2	-3.2
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.4	1	1	1	0	3	2	-3.2
Operación	Pérdida y desplazamiento de fauna	19. Cacería furtiva	Transporte y depósito de material estéril o tepetate	-1	0.4	1	1	1	0	3	2	-3.2
			Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.4	1	1	1	0	3	2	-3.2
		20. Riesgos de atropellamiento	Transporte y depósito de material estéril o tepetate	-1	0.4	1	1	1	0	3	2	-3.2
			Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.4	1	1	1	0	3	2	-3.2
Abandono	Pérdida y desplazamiento de fauna	19. Cacería furtiva	Renivelación	-1	0.4	2	1	3	1	2	2	-4.4
			Limpieza y restauración de suelos	1	0.9	1	1	2	0	1	2	6.3
			Reforestación	1	0.9	1	1	2	1	1	2	7.2
		20. Riesgos de atropellamiento	Renivelación	-1	0.4	1	1	2	1	1	2	-3.2
			Limpieza y restauración de suelos	-1	0.4	1	1	2	1	1	2	-3.2
			Reforestación	1	0.9	2	1	3	1	2	2	9.9

Cuadro V-11. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Paisaje".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividades generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Modificación del paisaje natural	22. Valor estético y vista panorámica afectada	Desmonte y despalme	-1	0.9	1	1	1	2	2	2	-8.1
			Excavación y nivelación	-1	0.5	1	1	1	2	2	2	-4.5
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
		23. Modificación en la topografía del proyecto	Excavación y nivelación	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
			Desmonte y despalme	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
Construcción	Modificación del paisaje natural	22. Valor estético y vista panorámica afectada	Almacenamiento y manipulación de combustibles	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
			Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
			Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
		23. Modificación en la topografía del proyecto	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
			Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
			Transporte y depósito de jal	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
Operación	Modificación del paisaje natural	22. Valor estético y vista panorámica afectada	Tránsito de vehículos de supervisión	-1	0.4	1	1	1	2	2	2	-3.6
			Renivelación	1	0.9	1	1	1	2	2	2	8.1
Abandono	Modificación del paisaje natural	22. Valor estético y vista panorámica afectada	Limpieza y restauración de suelos	1	0.9	1	1	1	2	2	2	8.1
			Reforestación	1	0.9	1	1	1	2	1	2	7.2
			Renivelación	1	0.9	1	1	1	2	2	2	8.1
		23. Modificación en la topografía del proyecto	Renivelación	1	0.9	1	1	1	2	2	2	8.1

Cuadro V-12. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Social".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividades generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Generación de empleos	24. Oportunidades de empleo	Desmonte y despalme	1	0.9	1	3	2	1	2	2	9.9
			Excavación y nivelación	1	0.9	1	1	1	0	2	2	6.3
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	1	0.9	1	1	1	0	2	2	6.3
			Manejo y Disposición de	1	0.9	1	1	1	0	2	2	6.3
	Molestia a la población	25. Aumento de la circulación de vehículos en la zona, generación de humo, gases contaminantes, partículas de polvo y generación de ruidos por el uso de maquinarias y equipo.	Operación de herramientas manuales y maquinaria	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
			Excavación y nivelación	-1	0.4	1	1	1	0	1	2	-2.4
Construcción	Generación de empleos	24. Oportunidades de empleo	Manejo de materiales e insumos	1	0.9	1	3	2	1	2	2	9.9
			Movimientos de equipo y maquinaria	1	1.0	1	3	2	0	2	2	10.0
			Manejo y disposición de	1	1.0	1	3	3	0	2	2	11.0
			Almacenamiento y manipulación de combustibles	1	1.0	1	3	2	2	2	2	12.0
			Carga, transporte y descarga de materiales	1	1.0	1	3	2	2	2	2	12.0
			Construcción de obras propuestas	1	1.0	1	3	2	2	2	2	12.0
	Molestia a la población	25. Aumento de la circulación de vehículos en la zona, generación de humo, gases contaminantes, partículas de polvo y generación de ruidos por el uso de maquinarias y equipo.	Movimientos de equipo y maquinaria	-1	0.4	1	3	1	0	2	2	-3.6
			Construcción de obras propuestas	-1	0.4	1	3	2	1	2	2	-4.4
			Carga, transporte y descarga de materiales	-1	0.4	1	3	2	1	2	2	-4.4
Operación	Generación de empleos	24. Oportunidades de empleo	Transporte y depósito de jal	1	0.9	1	3	2	1	2	2	9.9
			Tránsito de vehículos de supervisión	1	0.9	1	3	2	0	2	2	9.0
	Molestia a la población	25. Aumento de la circulación de vehículos en la zona, generación de humo, gases contaminantes, partículas de polvo y generación de ruidos por el uso de maquinarias y equipo.	Transporte y depósito de jal	-1	0.4	1	3	2	1	1	2	-4.0
Abandono	Generación de empleos	24. Oportunidades de empleo	Renivelación	1	0.9	2	3	2	1	1	2	9.9
			Limpieza y restauración de	1	0.9	2	3	2	1	2	2	10.8
			Reforestación	1	0.9	2	3	2	1	2	2	10.8

Cuadro V-13. Matriz de Importancia Ambiental de Impactos "Económico".

Etapas	Impacto	Indicador de impacto	Actividades generadoras de impacto ambiental	S	C	M	E	P	R	D	V	IM
Preparación	Ingresos públicos	26. Captación de recursos	Desmante y despalme	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Excavación y nivelación.	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Operación de herramientas manuales y maquinaria	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Manejo y Disposición de residuos	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
Construcción	Ingresos públicos	26. Captación de recursos	Manejo de materiales e insumos.	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Movimientos de equipo y maquinaria	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Almacenamiento y manejo de combustibles	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Carga, transporte y descarga de materiales	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Construcción de obras propuestas	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
Operación	Ingresos públicos	26. Captación de recursos	Transporte y depósito de material estéril o tepetate	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Tránsito de vehículos de supervisión	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
Abandono	Ingresos públicos	26. Captación de recursos	Renivelación	1	1.0	1	3	3	2	2	2	13.0
			Limpieza y restauración de suelos	1	1.0	1	1	2	0	2	2	8.0
			Reforestación	1	1.0	2	1	3	1	2	2	11.0

Cuadro V-14. Sumario de impactos ambientales.

Factor ambiental		Impacto	Indicadores de impacto	Etapas del Proyecto/Actividades generadoras de impacto ambiental														
				Preparación				Construcción					Operación		Abandono			
				Desmante y despalme	Excavación y nivelación	Manejo y disposición de residuos	Operación de herramientas manuales y maquinaria	Construcción de obras propuestas	Manejo de materiales e insumos	Almacenamiento y manipulación de combustibles	Manejo y disposición de residuos	Carga, transporte y descarga de materiales	Movimiento de equipo y maquinaria	Tránsito de vehículos de supervisión	Transporte y depósito de material estéril o tepetate	Limpieza y restauración de suelos	Reforestación	Renivelación
Abiótico	Agua	Cambio en la dinámica hidráulica	1. Modificación de escurrimiento	-6.0	-6.0		-2.4	-6.0									9.9	5.4
			2. Modificación de la evapotranspiración	-6.0											4.5	9.9		
			3. Modificación de superficie de absorción para el proceso de infiltración	-6.0	-2.4			-5.0							4.5	9.9		
		Alteración de la calidad (contaminación)	4. Arrastre de sedimentos	-7.0	-5.0		-2.0										-1.4	
			5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de contaminantes	-4.5	-5.0		-2.0		-4.5	-4.5	-4.5	-4.5		-4.5	-4.5			-2.5
	Aire	Alteración en la calidad del aire	6. Incremento en los niveles de gases contaminantes, concentración de partículas de polvo y humos	-4.5	-4.5		-4.5	-6.0				-4.5	-7.0	-3.5	-8.0			-3.0
		Alteración del nivel sonoro	7. Incremento o generación de ruido por uso de maquinaria y equipo				-4.5					-7.0		-9.0			-3.0	
	Geología y Geomorfología	Cambio del relieve y carácter topográfico	8. Estabilidad del suelo (Presencia de deslaves o deslizamientos)	-6.0	-6.0		-4.5	-2.8				-2.4		-2.0	9.0	9.0	-2.4	
			9. Superficie del proyecto impactadas por cambios geomorfológicos		-6.0			-2.8							-2.0	9.0	9.0	-2.8
	Suelo	Alteración en la cantidad de suelo	10. Pérdida de la materia orgánica por el despalme	-8.0	-2.4													
			11. Pérdida en las propiedades físicas y químicas del suelo	-6.0	-2.4			-2.8				-2.0						
			12. Aumento en la probabilidad de erosión	-6.0	-2.4		-2.4	-2.8					-3.5	-3.5			-2.4	
		Alteración en la calidad del suelo	13. Compactación de los suelos por el nuevo uso de suelo		-5.4		-4.5	-6.3				-2.4	-3.0	-3.6	-4.5			
			14. Posible contaminación del suelo			-2.0	-2.0			-2.4	-2.4	-2.4	-2.8	-3.2	-3.2	2.4	2.4	-2.4
Biótico	Flora	Pérdida adicional de la vegetación	15. Afectación de la vegetación presente fuera de la poligonal del proyecto	-2.8			-2.4	-2.4				-2.4	-2.4	-2.4	-2.4		2.8	2.4
		Pérdida de cobertura vegetal	16. Deforestación.	-2.4			-2.1											
			17. Aumento de la fragmentación del hábitat.	-2.4			-2.4											
	Fauna	Pérdida y desplazamiento de fauna	18. Migración de especies	-12.0			-6.0											
			19. Cacería furtiva	-4.4			-2.4	-3.2				-3.2	-2.4	-3.2	-3.2	6.3	7.2	-4.4
			20. Riesgos de atropellamiento				-2.4					-3.2	-3.2	-3.2	-3.2	-3.2	9.9	-3.2
			21. Pérdida de hábitat	-12.0														
	Paisaje	Modificación del paisaje natural	22. Valor estético y vista panorámica afectada	-8.1	-4.5		-3.6	-3.6		-3.6		-3.6	-3.6	-3.6	-3.6	8.1	7.2	8.1
			23. Modificación en la topografía del proyecto	-3.6	-3.6			-3.6				-3.6						8.1
	Socioeconómico	Social	Generación de empleos	24. Oportunidades de empleo	9.9	6.3	6.3	6.3	12.0	9.9	12.0	11.0	12.0	10.0	9.0	9.9	10.8	10.8
Molestia a la población			25. Aumento de la circulación de vehículos en la zona, generación de humo, gases contaminantes, partículas de polvo y generación de ruidos por el uso de maquinarias y equipo.		-2.4		-2.4	-4.4				-4.4	-3.6		-4.0			
Económico		Ingresos públicos	26. Captación de recursos	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0		13.0	13.0	13.0	13.0	8.0	11.0	13.0

	Positivo	Negativo Moderado
	Negativo Bajo	Negativo Alto

V.2 Valoración de los impactos

Cuadro V-15. Distribución de los impactos ambientales del proyecto.

Valoración de impactos ambientales				
Componente Ambiental	Negativo bajo	Negativo moderado	Negativo alto	Positivo
Agua	16	6	0	6
Aire	8	5	0	0
Geología y Geomorfología	8	3	0	4
Suelo	24	5	0	2
Flora	11	0	0	2
Fauna	15	1	2	3
Paisaje	12	1	0	4
Social	6	0	0	15
Económico	0	0	0	14
Total	100	21	2	50

La mayoría de los impactos que se ocasionaran con el desarrollo del proyecto son negativo bajo, dado que la preparación y construcción se utilizarán pocas horas de maquinaria. Los impactos negativo alto se presentarán al eliminar completamente la vegetación y como consecuencia se tendrá una pérdida de hábitat y biodiversidad, así como un desplazamiento de la fauna local hacia zonas seguras.

A continuación, se presenta una valoración de los impactos generados con el desarrollo de las obras por componente ambiental:

V.3 Agua

Como se ha explicado en el contexto de esta manifestación, que no existen escorrentías permanentes dentro de la zona del proyecto.

Cabe señalar que la utilización de agua para la construcción y operación de las obras provendrá del agua de laboreo que se extrae de las minas en operación de la empresa. La conducción de esta agua será por medio de camión pipa, cuya transito no afectará ni modificará ningún cause durante su trayecto hacia los sitios que requieran de este elemento.

Los impactos que se pueden presentar durante el desarrollo de este proyecto son:

- Alteraciones no significativas en el régimen hidrológico (cambio en la dinámica hidráulica) como el escurrimiento, evapotranspiración e infiltración.
- Alteración de la calidad del agua por: incorporación accidental de contaminantes (mal manejo de hidrocarburos durante la vida útil del proyecto) y por posible arrastre de sedimentos a causa de la erosión.

V.4 Calidad del aire

Los impactos esperados derivados de la operación de las fuentes de emisión de cargas contaminantes a la atmósfera fijas y móviles son los siguientes:

- Degradación de la calidad del aire y la visibilidad a causa de las partículas sólidas (polvos) presentes en la atmósfera emitidas durante el desarrollo de las etapas del proyecto.
- Degradación de la calidad del aire a causa de emisiones de gases.

V.4.1 Durante la fase de preparación y construcción.

Durante la fase de construcción del proyecto, los contaminantes gaseosos se liberarán producto de la combustión en: en el equipo pesado de construcción y la operación de vehículos. Las emisiones en forma de partículas sólidas (PS) se liberarán de las fuentes mencionadas y de las actividades de construcción, tales como movimiento de tierra, excavaciones, manipulación de suelos, nivelación y tráfico de vehículos.

Generación de polvo. Los movimientos de tierra provenientes del despalme y preparación del sitio, comúnmente conlleva a la creación de nubes de polvo derivados de las actividades de excavación, nivelación y compactación, que se deposita posteriormente sobre los lugares previamente designados. Dado que existe vegetación de bosque de pino en los sitios seleccionados, se considera como un impacto adverso bajo.

V.4.2 Durante la fase de operación

En esta sección se presenta un análisis sobre las emisiones a la atmósfera durante la etapa de operación. Como se discute abajo, los impactos potenciales a la calidad del aire se presentarán principalmente en el área del proyecto, no serán significativos y cumplirán con la normatividad ambiental mexicana sobre calidad del aire.

Por lo tanto, los impactos durante la operación cumplirán también con los límites máximos permisible, estándares y guías establecidos.

Durante las actividades de supervisión y mantenimiento, así como el traslado de los jales filtrados y el tráfico por el camino de acceso principal generarán emisiones a la atmósfera de partículas suspendidas totales (PST), que son consideradas como un contaminante molesto que no tiene efectos importantes en la salud de las personas.

Emisiones a la atmósfera. En los caminos que se utilizaran para el transporte insumos, materiales, personal y traslado de jales podría ocurrir una disminución de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y agentes oxidantes por el funcionamiento de vehículos de carga y transporte de personal. Es adverso negativo bajo porque los gases generados durante la combustión de los motores, causan efectos tóxicos y daños a la salud de los organismos que entran en contacto con ellos, incluyendo a los trabajadores y a los habitantes de las cercanías. La duración en el aire de los compuestos emitidos varía de acuerdo a su naturaleza química y a las condiciones atmosféricas prevalecientes en el sitio, de tal forma que pueden permanecer desde unas horas hasta semanas, pero en cierta forma limitados al período constructivo por la alta capacidad de dispersión de la atmósfera existente. El impacto se considera como temporal. La dispersión que presentan los gases, partículas suspendidas y aerosoles son amplios, asociada a la dinámica atmosférica, alcanzando niveles zonales. Sin embargo, los bajos volúmenes, las emisiones generadas por la combustión y las condiciones meteorológicas que normalmente prevalecen en el área ocasionan que se dispersen y diluyan los efectos dañinos, inducen a considerar el impacto como local.

Las emisiones a la atmósfera importantes, incluyendo las de materia en forma de partículas que fueron identificadas son los polvos provenientes del rodamiento de los vehículos de carga, así como el transporte de equipo, materiales, insumos, jales y personal.

Con la combustión de los combustibles fósiles en fuentes móviles se producirán contaminantes en forma de gases tales como: Óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂) y compuestos orgánicos volátiles (VOCs).

Estos gases se emitirán a la atmósfera por la operación de los vehículos en todas las fases de operación de las obras. Dentro del proceso, gases como SO₂, NOx, CO y VOC serán emitidos como producto de la combustión por el movimiento de vehículos ligeros y pesados.

En tal virtud las fuentes potenciales de partículas de polvo y gases serán los equipos de combustión que utilizan diésel y gasolina como combustible y el tráfico en caminos sin pavimentar.

V.4.3 Emisiones durante el cierre

Las emisiones generadas durante esta etapa se asociadas con las actividades de recuperación. Las edificaciones de las obras serán demolidas y retiradas para poder realizar el nivelado y aplicar un programa de remediación de los sitios mediante trabajos de reforestación. Las emisiones de gases y partículas (PM), provendrán de las actividades de la superficie y las fuentes móviles. Se continuará con riegos en caminos de mayor uso a fin de reducir las emisiones de polvo.

Las emisiones durante la fase de cierre serán insignificantes en comparación con las otras fases del proyecto. Debido a que se determinó que los impactos en la calidad del aire de la operación tendrán poca importancia en el medio ambiente, se puede asumir que, durante el cierre, cuando las actividades de la empresa disminuyan en gran medida, disminuirán también los impactos en la calidad del aire y continuarán dentro del rango aceptable.

V.5 Ruido

A continuación, se resumen los impactos potenciales debido al ruido generado por el proyecto.

El proyecto propuesto producirá ruido que potencialmente puede afectar en forma adversa a los receptores que se encuentran fuera del sitio (es decir, vida silvestre local y residencias).

V.5.1 Durante la fase de preparación y construcción

Durante la preparación y construcción de las obras, los niveles de emisión de ruido provenientes de cada pieza del equipo, plazos operativos del equipo y los procesos, ciclos de trabajo del equipo y la ubicación de equipo y procesos específicos. Las fuentes principales de ruido de estas áreas durante la construcción serían los equipos de movimiento de tierras accionados por diésel, tales como el tractor y vehículos de transporte, entre otros.

Las fuentes de ruido que tienen el potencial de afectar a la vida silvestre durante la construcción incluyen la maquinaria y equipo pesado. El estudio de respuesta animal frente al ruido es una función de muchas variables, incluyendo las características de ruido y duración, características de la historia de la vida de las especies, tipo de hábitat, estación y actividad actual del animal, sexo y edad, exposición previa y si existen otras tensiones físicas (por ejemplo, sequía). En consecuencia, los estudios sobre los efectos del ruido en la vida silvestre son algo limitados. Mientras la mayor parte de la literatura acerca de los efectos del ruido en los animales llegan a la conclusión de que la vida silvestre muestra una respuesta alarmante al ruido, se han realizado pocas investigaciones sobre la respuesta fisiológica al ruido (si la hubiere).

Con base en los datos disponibles, se puede prever que es probable que una gran proporción de vida silvestre local en el área de la construcción, se desplace inicialmente fuera del sitio como respuesta al aumento en los niveles de ruido. Sin embargo, una vez que se acostumbran a la actividad, muchos de estos animales pueden retornar. Si no lo hacen, es probable que otras especies y/o individuos de las mismas especies ocupen el área que quedó vacía debido al ruido. Por lo tanto, se considera que este impacto es menor.

El ruido se presentará en forma momentánea y temporal o sea por un periodo corto, durante el proceso de preparación y construcción y como es en una zona rural no afectará la salud pública y no se prevén mediadas de compensación.

V.5.2 Durante la fase de operación

Este impacto solo se dará con la operación de los vehículos dedicados a la supervisión, transporte de jales filtrados y el uso cotidiano del camino de acceso principal y mantenimiento de las obras; vehículos de transporte de personal, contratistas, prestadores de servicios y el desplazamiento de personal hacia el área del proyecto es continua, por lo que se considera un impacto menor.

La norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, determina como niveles máximos permitidos de ruido de 68 dBA entre el horario de 06:00 y 22:00 horas, y 65 dBA entre las 22:00 y 06:00 horas. Estos límites se aplican a niveles de ruido promedio provenientes de fuentes fijas, y son aplicables a las operaciones mineras.

Los niveles de ruido que se producirán en esta etapa se encuentran bajo los límites de ruido aceptables. Los niveles de ruido estimados producto del proyecto se encontrarán muy por debajo de los niveles de ruido ambiente en los receptores cercanos, y no serán perceptibles. El ruido debido a la operación del proyecto no afectará los niveles de ruido ambiente en la localidad de Guanaceví que es la más cercana. El ruido producto del proyecto no tendrá impactos en los receptores en el área.

Se prevé que el efecto del ruido en la vida silvestre local será mínimo y a corto plazo. Durante la fase de operaciones del proyecto, se espera que la vida silvestre retorne al área, ya que se acostumbrarían a la actividad y a los niveles de ruido del proyecto.

V.5.3 Después del cierre

Los ruidos que se producirán en la etapa posterior al abandono, se consideran menores o similares a aquellos de la fase de construcción y por lo tanto, estarán dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la Norma Oficial Mexicana No. NOM-081-SEMARNAT-1994.

Los componentes principales del ruido de la fase de operación habrán cesado. Se llevará a cabo un limitado movimiento de tierras con maquinaria pesada durante un corto tiempo.

Con el cese de las actividades mineras y la subsecuente reducción en los niveles de ruido, se prevé que la vida silvestre regresará a la zona. Sin embargo, este regreso de la vida silvestre se deberá tanto al cese de la actividad minera y la recuperación del hábitat como a los menores niveles de ruido.

V.6 Geología y Geomorfología

Durante la fase de preparación, construcción y abandono del proyecto, los impactos potenciales a la topografía de los sitios serán algo significativos. El apilado de los jales filtrados y las excavaciones para la expansión del depósito ocasionaran una ligera alteración en la topografía.

El mayor impacto se tendrá en la etapa de operación ya que al ir depositando los volúmenes de jales sobre la superficie propuesta se ira modificando la topografía de forma permanente. Los cambios en las formas del terreno originados por el depósito de jales filtrados estarán acordes, en alguna medida, con la topografía regional.

Después del cierre, estas obras permanecerán como modificaciones permanentes a la topografía.

V.7 Suelo

La pérdida de suelo que se pudiera originar con el desarrollo del proyecto se puede ocasionar por los siguientes razonamientos:

- Pérdida de suelo debido a la erosión, por la falta de la cubierta vegetal y la excavación.
- Los suelos pueden verse contaminados con materiales tóxicos debido a derrame accidental de combustibles y lubricantes.

Con la construcción y operación de las obras se originará perdida de la capa superficial a consecuencia de los procesos erosivos del viento y agua y a las actividades de despalle y excavación. En este caso se tiene una erosión hídrica actual sin proyecto de 13.4768 ton/año y la potencial al ejecutar el proyecto es de 1,960.293 ton/año, de igual forma se registrará perdida de suelo por la acción del viento que de acuerdo con los cálculos realizados es de 226.1338 ton/año que es la diferencia entre la erosión eólica actual y la erosión eólica sin vegetación en la superficie de CUS el proyecto.

En la prevención de la erosión, se utilizarán las Buenas Prácticas de Ingeniería (BPI), durante la construcción de las obras para minimizar la erosión. Se continuará con la implementación de las BPI para el control de erosión y sedimento hasta que se haya culminado la renivelación y la revegetación en el área del proyecto. Los impactos a corto plazo a los suelos originados por la erosión se reducirán al mínimo; por lo tanto, estos impactos no se consideran significativos. No se estima necesario otras medidas de mitigación.

El potencial de contaminación de suelos a causa de derrames o fugas de combustible podrá reducirse al mínimo mediante la recarga de forma diaria a vehículos y equipos que la requieran y su manipulación adecuadamente; así como el manejo uso y procedimientos de eliminación de riesgos idóneos para estos materiales.

Así mismo se prevé la capacitación de los empleados sobre el uso adecuado, las prácticas seguras de manejo de material para evitar derrames, los procedimientos o acciones a emprender en caso de que ocurra un derrame y los procedimientos para una limpieza inmediata o la mitigación de derrames. En caso de que el suelo se contamine, los procedimientos y niveles de limpieza, se apegarán a la normatividad aplicable de acuerdo con el tipo de material derramado.

V.8 Vegetación terrestre y fauna

La vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino que se desarrolla en la zona del proyecto será inevitable su pérdida total, pero se compensará con las actividades de reforestación, también se presentará el desplazamiento de la fauna silvestre a zonas circunvecinas es inevitable dentro del sitio seleccionado para la instalación de la obra descrita anticipadamente, en este caso discutiremos la importancia de los siguientes parámetros de importancia de impactos en estos recursos:

V.8.1 Pérdida de recursos forestales naturales

En el sitio destinado para la construcción y operación de las obras propuestas al proyecto existe vegetación con una mediana densidad de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino, así como en las áreas limítrofes se registra esta misma vegetación, los cuales están gobernados por la altitud, clima, geología superficial y tipo de suelo. Este tipo de vegetación en el proyecto y área de influencia y las características principales de esta comunidad vegetal quedaron ampliamente explicadas en los Capítulo IV de este documento.

Estos recursos forestales serán afectados durante las actividades de preparación y construcción de las obras, originando su conservación y proyectando reforestaciones de enriquecimiento para mejorar su calidad y abundancia y consecuentemente se establecerán zonas de refugio y alimentación para la fauna local, conllevando la creación de sitios seguros de reproducción y anidación principalmente de pequeños mamíferos y aves.

El impacto a este recurso se considera mínimo debido a la cobertura vegetal existente y a las actividades de reforestación programadas.

V.8.2 Creación de nuevos recursos de vegetación

Mediante las acciones de reforestación, se dará origen a nuevas masas forestales que ofrecerán cubierta y alimento para la vida silvestre en las áreas circundantes.

La introducción de especies vegetales no locales durante las actividades de recuperación podría ser problemática. En algunos casos, las especies foráneas han demostrado una gran competitividad en relación con otras especies nativas durante las actividades de recuperación. Estas especies potencialmente menos deseables podrían desplazar la vegetación nativa en el área y podrían provocar la creación de un hábitat de baja calidad y poco diversa. Este impacto potencial será mitigado a través de la planificación y el manejo de los programas de revegetación en las que se incluyan exclusivamente especies nativas de la región.

V.8.3 Pérdida de recursos de vegetación adicional

La pérdida de vegetación adicional es muy poco probable ya que durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto se tendrá una constante supervisión sobre las superficies autorizadas, sin embargo se incluye esta posibilidad pensando en que durante el desarrollo de los trabajos de construcción y operación de la obra se pudiera tener algún arrastre o rodamiento involuntario de tierra que pudieran afectar a alguna vegetación fuera de los polígonos autorizados y que consecuentemente pudiera tener un impacto moderado en las poblaciones de vida silvestre que tuvieran refugio en el área circundante.

En las zonas de interés e influencia no se identificaron especies de flora que se encuentren en algún estatus de conservación de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, Que establece los criterios de protección ambiental a especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a Protección especial y establece especificaciones para su protección.

V.8.4 Pérdida de especies raras o en peligro de extinción

El reconocimiento de campo indica que no ocurrirá perturbación o destrucción de las especies de plantas amenazadas o en peligro de extinción, en el área del proyecto ya que como se ha mencionado no se encontraron especies con algún estatus de conservación en dicha norma, aparte los sitio propuestos se encuentran con mediana población de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino. Las especies mayores de vida silvestre probablemente abandonarán el área durante la fase de construcción.

V.8.5 Pérdida de hábitat de la vida silvestre

La construcción de la obra descrita en el Capítulo II de esta manifestación, causarán impactos a corto y mediano plazo sobre la fauna silvestre, pero estos serán puntuales. Reduciéndose a la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto, el mayor impacto se causará en el refugio y alimentación al derribar toda la vegetación existente, además muchas especies silvestres utilizan estos trechos de terrenos para migraciones y excursiones de alimentación, por lo que la construcción y operación del proyecto impedirá tales desplazamientos. Para algunas especies, la existencia de cruces abiertos aumentaría la probabilidad de mortalidad por depredación, así como la interrupción de patrones de reproducción. Sin embargo, no se considera un impacto severo debido a la poca superficie que ocupara el proyecto, recomendando tener cuidado para reducir al mínimo pérdida de vegetación en las zonas circunvecinas.

V.8.6 Pérdida de animales y biodiversidad de especies

Durante la fase de construcción podría presentarse la posibilidad de mortalidad de especies de fauna silvestre a corto plazo, ocasionado por la llegada de personal contratado para la construcción de las obras y el movimiento de vehículos y maquinaria, pudiendo aumentar la extracción de sitios de fauna menor para su reproducción y caza furtiva de vida silvestre en las áreas. A la vez podría aumentar el número de animales muertos en los caminos al incrementarse el tráfico vehicular. Este impacto será mitigado mediante la colocación de señales que prohíban la caza, solicitando a los empleados que observen los límites de velocidad e implementando un programa de educación ambiental para empleados y vecinos sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre.

V.8.7 Cambios en la población de especies animales

La construcción de las obras ofrecerá refugio a algunos mamíferos menores como los roedores, liebres y conejos.

Las actividades durante la construcción y operaciones pueden ocasionar que algunas especies de animales se reubiquen en otras áreas. Este impacto no se considera significativo.

Conforme se recuperen las áreas, se prevé que los animales que dejaron el área durante la construcción y operaciones de las obras regresarán al área. Los programas de recuperación,

revegetación y reforestación serán exitosos si aumentan las poblaciones de vida silvestre y la diversidad.

V.9 Paisaje

Los impactos potenciales en el paisaje que se pueden originar con el desarrollo de la actividad propuesta incluyen:

- Visibilidad de las áreas perturbadas del proyecto
- Modificación de la topografía del sitio del proyecto.

V.9.1 Impactos visuales

Durante la preparación del terreno necesario para la construcción de las obras se ocasionarán perturbaciones que podrá observarse debido a la excavación, resaltando de inmediato un contraste de color entre el suelo y la vegetación de los alrededores. Cualquier estructura necesaria en la construcción del proyecto es una perturbación a los sitios naturales de si se puede ver o no se puede ver un contraste según el ojo del observador y cuanto contraste existe en comparación con las áreas vecinas.

Los sitios de construcción se ubican dentro de una fisiografía de meseta por lo que la perturbación durante la construcción de estas obras será visible solamente si el observador se ubica en las partes altas de la zona.

En el transcurso de las actividades de construcción y operación, la perturbación será escalonada para reducir al mínimo la cantidad de perturbación en un momento determinado. La plantación estratégica de especies nativas de interés en las áreas limítrofes para formar pantallas visuales ayudará a disminuir los impactos visuales durante las operaciones.

V.9.2 Modificación de la topografía

Durante la fase de construcción del proyecto, los impactos potenciales a la topografía de los sitios serán mínimos. El apilado de materiales de construcción y las excavaciones ocasionaran una ligera alteración en la topografía.

El mayor impacto se tendrá en la etapa de operación ya que al ir depositando los volúmenes de jales filtrados sobre la superficie propuesta se ira modificando la topografía de forma permanente. Los cambios en las formas del terreno originados por el depósito de jal estarán acordes, en alguna medida, con la topografía regional.

Después del cierre, estas obras permanecerán como modificaciones permanentes a la topografía y paisaje.

V.10 Socioeconómico

El proyecto propuesto producirá impactos directos, indirectos, positivos y negativos en la localidad de Guanaceví, Arroyo del Hacho, Talistipa y Potrerillos que son las poblaciones más cercanas al proyecto, y posiblemente proveerá la mayor cantidad de trabajadores a esta importante empresa. Estos impactos se enumeran a continuación:

- Cambios en las oportunidades de empleo.
- Cambios en las rentas públicas locales y estatales.

- Población afectada por calidad de aire y ruido.
- Tráfico causará un riesgo para la seguridad.

El impacto que se tendrá en el tamaño de la población durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto es importante ya que se generarán 26 empleos, esto se considera como un impacto positivo por la estabilidad familiar durante el tiempo que duren estas actividades, principalmente con personal de la región.

Los impactos generados por el arribo de personal foráneo en esta etapa, principalmente por la demanda de alojamiento y servicios públicos es importante y se planea que se ocupen las viviendas que se tienen construidas en campamentos y localidades cercanas así como la cabecera municipal de Guanaceví, se espera además un flujo de trabajadores provisionales, trabajando principalmente para empresas contratistas, que constituirán un fuerte impacto tanto a la demografía como a los servicios requeridos por los mismos.

También se espera un incremento vehicular hacia y desde el proyecto para transportar los materiales de construcción, empleados y contratistas aparte del uso cotidiano que realiza la gente de la región, esperando un impacto mínimo de ruido ya que se encuentra en una zona rural con una baja densidad de población y se realizarán riegos en tramos de caminos con mucho tráfico para disminuir la emisión de polvo y gases por el uso de hidrocarburos.

ÍNDICE

VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.1.1	Clasificación de las medidas de mitigación	1
VI.1.2	Agrupación de las Medidas Propuestas	2
VI.2	Calidad del aire y ruido	14
VI.3	Agua superficial y subterránea	14
VI.4	Control de erosión y sedimentación	15
VI.5	Manejo de combustibles y lubricantes	18
VI.6	Suelos	18
VI.6.1	Prevención de la erosión	18
VI.6.2	Compactación.....	18
VI.7	Flora y fauna silvestre	18
VI.7.1	Pérdida de vegetación terrestre	18
VI.7.2	Pérdida de especies raras o peligro de extinción.....	18
VI.7.3	Pérdida de fauna local y biodiversidad de especies.....	18
VI.8	Impactos residuales	19

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro VI-1.	Medidas aplicables al factor Agua durante el desarrollo del proyecto.	3
Cuadro VI-2.	Medidas aplicables al factor Aire durante el desarrollo del proyecto.	5
Cuadro VI-3.	Medidas aplicables al factor Suelo durante el desarrollo del proyecto.	7
Cuadro VI-4.	Medidas aplicables al factor Flora durante el desarrollo del proyecto.	9
Cuadro VI-5.	Medidas aplicables a la Fauna durante el desarrollo del proyecto.	11
Cuadro VI-6.	Medidas aplicables al paisaje durante el desarrollo del proyecto.....	13
Cuadro VI-7.	Medidas aplicables al componente socioeconómico durante el desarrollo del proyecto.	13
Cuadro VI-8.	Modelo de cubicación de una presa filtrante.	15
Cuadro VI-9.	Clases texturales del suelo y densidad aparente en (gramos/ cm ³).	16

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

El proyecto fue diseñado para instalar y operar una obra que será útil para el manejo y control de los jales filtrados que se generen durante el beneficio de minerales y se apega a los principios normados por la legislación ambiental aplicable. En este sentido la planificación ambiental y para un manejo correcto del proyecto en cuanto a su diseño constructivo y operación se recurrió a expertos en la materia.

En este sentido se tiene identificados los puntos ambientales claves que se verán afectados con el desarrollo de la obra y proponer las medidas necesarias para su prevención y mitigación de efectos adversos hacia el medio natural.

El diseño de ingeniería y construcción de este proyecto son los apropiados que motivaran la disminución de los impactos potenciales, además se contemplan una serie de medidas de mitigación que tienen como función el reducir, o compensar impactos potenciales que se originen del mismo.

La efectividad de la medida propuesta será verificada por medio del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que se desarrolla de manera amplia en el Capítulo VII de esta manifestación.

Los trabajos y diseños de ingeniería civil aplicados en forma adecuada a la construcción de la obra a realizar, son de suma importantes para minimizar los impactos ambientales hacia los diferentes componentes del medio natural y físico, a la vez que proporcionan al proyecto características esenciales como lo son:

- Estabilidad en las obras de apoyo.
- Operación y mantenimiento del control de emisiones.
- Prevención de la contaminación del suelo, de las aguas superficiales y del agua subterránea;
- Diseño y mantenimiento del manejo de las aguas de superficie y las medidas de control de erosión.
- Manejo y control adecuado de combustibles.

La descripción de las medidas se basa directamente de la situación ambiental actual del área de estudio, descripción de obras y actividades a realizar y la identificación de los impactos ambientales como se desarrolló anteriormente en los capítulos II, IV y V.

VI.1.1 Clasificación de las medidas de mitigación

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

- Aquellas medidas tendientes a evitar un impacto negativo son las preventivas, en el caso de este Proyecto, estas se enfocan a evitar impactos adicionales a la construcción por el uso de maquinaria pesada, vehículos y la presencia del personal.
- Las que una vez causado el impacto negativo permiten eliminar sus efectos se denominan

de remediación o mitigación. Principalmente están enfocadas a la restitución de la vegetación.

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

VI.1.2 Agrupación de las Medidas Propuestas

Una vez clasificadas las medidas es necesario agruparlas con respecto 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 prevención y 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 de la siguiente manera:

Medio Físico:

- Aire
- Suelos
- Agua Superficial

Medio Biológicos:

- Flora
- Fauna

Medio Perceptivo:

- Paisaje

Medio Socioeconómicos:

En el planteamiento de las citadas medidas se define claramente su mecanismo de implantación y el éxito esperado, en los cuadros que conforman esta sección y que las 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, ésta fue claramente señalada en los capítulos II y V de la manifestación.

A continuación se presentan los cuadros que contienen las medidas de mitigación y control propuestas para el ambiente físico, biológico, perceptivo y socioeconómico respectivamente.

Agua

Cuadro VI-1. Medidas aplicables al factor Agua durante el desarrollo del proyecto.

Identificación y cuantificación de los impactos	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua. De acuerdo con el cálculo de la erosión que se determinó por el método de USLE que aumentara el acarreo de sedimentos a cuerpos de agua de 13.4768 ton/año a 1,960.293 ton/año.	(a) Preparación del sitio (b) Construcción (c) Operación (d) Abandono	Derrames accidentales de grasas, aceites, lubricantes, etc. Eliminación de la cubierta vegetal, despalle y la construcción y operación del proyecto.
Posible aumento en la evapotranspiración del agua debido al retiro de la cubierta vegetal		
Afectación en la dinámica y aumento en el escurrimiento del agua pasando 3,100.998 m ³ /año a 4,902.597 m ³ /año		
Disminución en la infiltración ya que actualmente se infiltran 4,401.319 m ³ /año y realizando el CUSTF se estima que se infiltrara 2,599.720 m ³ /año		
Posible alteración en la calidad del agua por efecto de la contaminación por derrame de combustibles o desechos sólidos		
Medidas aplicables	Descripción de las medidas aplicables	Acción cuantificable, medible o evaluable
Al personal operativo se le sensibilizará para que el manejo de los residuos sólidos (plásticos, papel, cartón, aluminio, etc.) se colecte y posteriormente se deposite en un lugar que destine la autoridad competente del Municipio de Guanaceví, Dgo.	Prevenir la contaminación del agua por basura generada durante la ejecución del proyecto, para ello se deberá de habilitar contenedores señalizados para depositar los residuos, los cuales tendrán las siguientes características; contenedor para almacenar RSU no utilizables de color gris, contenedor para almacenar RSU reutilizables color amarillo y contenedor para almacenar residuos sólidos orgánicos de color verde.	1 memoria fotográfica 1 bitácora de recolección. Colocación de 3 contenedores: 1 contenedor con señalamiento Amarillo para almacenar RSU no utilizables. 1 contenedor con señalamiento gris para almacenar RSU reutilizables. 1 contenedor con señalamiento verde para almacenar RSU orgánicos.
Se prohíbe verter residuos (aceites, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua, así mismo estos deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable	Prevenir la contaminación del agua por derrames o esparcimiento de aceites, lubricantes o cualquier otro hidrocarburo empleado durante las etapas del proyecto.	Colocación de 2 contenedores. 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa encargada de proporcionar este servicio la cual debe contar con los permisos de la SEMARNAT para realizar dicha actividad.

Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, evitando así la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros.	Prevenir la contaminación del agua por derrames accidentales de lubricantes y combustibles de las maquinarias o equipos que se utilicen durante las etapas del proyecto.	1 bitácora de servicios y control de las maquinarias y equipos por parte del taller que realice esta actividad.
Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores.	Prevenir la contaminación del agua por derrames accidentales de lubricantes, combustibles o desechos sólidos generados durante la reparación o mantenimiento de las maquinarias o equipos que se utilicen durante las etapas del proyecto	1 bitácora de servicios y control de las maquinarias y equipos por parte del taller que realice esta actividad
El promovente deberá trasladar los residuos peligrosos en recipientes previamente etiquetados al almacén de residuos peligrosos, para realizar el control y salida en bitácoras para cumplir con la autoridad competente	Prevenir la contaminación del agua por derrames accidentales de lubricantes, combustibles o desechos sólidos generados durante las etapas del proyecto	1 bitácora de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa encargada de proporcionar este servicio la cual debe contar con los permisos de la SEMARNAT para realizar dicha actividad.
Con respecto a la disposición de efluentes cloacales se deberá disponer de baños portátiles en campamentos y frentes operativos. Su mantenimiento será el indicado por el proveedor.	Para evitar la contaminación del agua por efluentes cloacales durante las etapas que contempla el proyecto se deberán colocar baños o letrinas portátiles en los frentes operativos.	Colocación de 1 letrina por cada 20 trabajadores 1 bitácora de limpieza de las letrinas 1 memoria fotográfica
Limpieza constante en campamentos y frentes operativos.	Para evitar la contaminación de arroyos o cuerpos de agua se realizará la limpieza en los campamentos y frentes operativos de forma diaria	1 limpieza diaria de campamentos y frentes operativos.
Cuidados y mantenimiento de la vegetación adyacente a fin de aumentar su cobertura que permita mejorar la captación de agua de lluvia.	Para prevenir mayor afectación al agua y a su ciclo hidrológico se cuidará de no afectar vegetación de áreas ajenas o en su defecto se dará mantenimiento a la vegetación adyacente a los polígonos contemplados para el proyecto.	1 memoria fotográfica.
Reforestación	Para mitigar y compensar los efectos que pudieran causarse al factor agua se proponen la reforestación en área adyacentes al proyecto con especies nativas de la región	Reforestación de 6.0 ha con especies nativas de la región. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.
Construcción de presas filtrantes de piedra acomodada	Para mitigar y compensar los efectos que pudieran causarse al agua por el aumento de escurrimiento se proponen la construcción de presas filtrantes de piedra acomodada en áreas adyacentes al proyecto a fin de reducir el escurrimiento y permitir una mayor infiltración del agua de lluvia.	Construcción de 40 presas filtrantes de piedra acomodada de 4.618 m ³ C/U. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.

Aire

Cuadro VI-2. Medidas aplicables al factor Aire durante el desarrollo del proyecto.

Identificación y cuantificación de los impactos	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna, así como el levantamiento de polvo por la circulación de vehículo.	(a) Preparación del sitio (b) Construcción (c) Operación (d) Abandono	Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación de equipo, maquinaria con motores de combustión interna empleada para la el desmonte, despalle y nivelación del área. Expulsión de aire viciado proveniente de la mina subterránea.
Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.		
Aumento de sólidos en suspensión		
Medidas aplicables	Descripción de las medidas aplicables	Acción cuantificable, medible o evaluable
Respetar áreas ajenas a la autorizada para la construcción del proyecto	Para evitar el incremento en los niveles de contaminación, ruido y sólidos en suspensión es conveniente respetar las áreas ajenas al proyecto.	1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento del proyecto
Todo el equipo fijo con motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT- 2006 las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.	Para prevenir la contaminación del aire todo el equipo fijo con motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular deberá de cumplir con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT- 2006 las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.	1 bitácora de servicios y control de las maquinarias y equipos por parte del taller que realice esta actividad.
Cuando sea necesario y una vez que el área con el tiempo carezca de humedad y que favorezcan la dispersión de partículas, será necesario la humectación del suelo mediante riegos para evitar el levantamiento de partículas al aire	Para prevenir y mitigar el incremento de sólidos suspendidos en el ambiente por el tránsito de maquinarias se realizarán humectación del suelo mediante riegos en la superficie del proyecto.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento del proyecto.
Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvo.	Para prevenir el incremento de sólidos suspendidos en el ambiente por el tránsito de maquinarias y vehículos, se deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvo.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento del proyecto.
Para evitar emisiones a la atmósfera por partículas producidas por motores de combustión interna se verificará el parque vehicular de acuerdo con la bitácora de mantenimiento de los vehículos que lo conforma.	Para prevenir la contaminación del aire por emisiones de partículas producidas por motores de combustión interna se verificará el parque vehicular de acuerdo con la bitácora de mantenimiento de los vehículos que lo conforma.	1 bitácora de servicios y control del parque vehicular por parte del taller que realice esta actividad.

La maquinaria y equipo deberá contener silenciadores para evitar el ruido generado por los motores de vehículos que puedan afectar a las localidades aledañas a la zona del proyecto.	Para prevenir y evitar el incremento de ruido a la atmosfera generados por los motores de vehículos que pueda afectar la tranquilidad de los pobladores de las localidades aledañas al proyecto estos deberán de tener silenciadores.	1 bitácora de servicios y control del parque vehicular por parte del taller que realice esta actividad.
El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas u humedecido para evitar dicho fenómeno.	Para prevenir y evitar que, durante el transporte de material de construcción como tierra, arena etc., emitan partículas de sólidos en suspensión a la atmosfera, estos deberán ser cubiertos con lonas u humedecido para evitar dicho fenómeno.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento del proyecto.
Reforestación	Para mitigar y compensar los efectos que pudieran causarse al aire se proponen la reforestación en área adyacentes al proyecto con especies nativas de la región	Reforestación de 6.0 ha con especies nativas de la región. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.
Evitar en lo posible el uso del fuego en la zona de interés y de influencia del proyecto.	Para prevenir la contaminación del aire por efectos causados por el uso inadecuado del fuego en el área de influencia y área del proyecto se prohibirá el uso de este elemento.	1 bitácora de seguimiento de esta actividad.
Con respecto a la disposición de efluentes cloacales se deberá disponer de baños portátiles en campamentos y frentes operativos. Su mantenimiento será el indicado por el proveedor.	Para evitar la contaminación del aire por efluentes cloacales durante las etapas que contempla el proyecto se deberán colocar baños o letrinas portátiles en los frentes operativos.	Colocación de 1 letrina por cada 20 trabajadores 1 bitácora de limpieza de las letrinas 1 memoria fotográfica
Limpieza constante en campamentos y frentes operativos.	Para evitar la contaminación del aire se realizará la limpieza en los campamentos y frentes operativos de forma diaria	1 limpieza diaria de campamentos y frentes operativos.

Suelo

Cuadro VI-3. Medidas aplicables al factor Suelo durante el desarrollo del proyecto.

Identificación y cuantificación de los impactos	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Aumento en la intensidad de erosión. Mediante la estimación de la erosión por el método de USLE se determinó que actualmente el área propuesta a CUSTF tiene una erosión de 13.4768 ton/año, con la ejecución del CUSTF esta erosión aumentaría a 1,960.293 ton/año. En los que respecta a la erosión eólica se estaría generando una pérdida de 226.1338 ton/año.	(a) Preparación del sitio (b) Construcción (c) Operación (d) Abandono	Derrames accidentales de grasas, aceites, lubricantes, etc. Eliminación de la cubierta vegetal, despalle y la construcción y operación del proyecto.
Compactación de los suelos por el nuevo uso en las 13.5057 ha totales que comprende del proyecto		
Perdida en las propiedades físicas y químicas del suelo (porosidad, textura) en las 13.5057 ha que comprende el proyecto.		
Perdida de materia orgánica por el despalle en las 5.5904 ha que comprende el CUSTF del proyecto		
Posible contaminación de suelo por mal manejo de residuos en las 13.5057 ha que comprende el proyecto.		
Medidas aplicables	Descripción de las medidas aplicables	Acción cuantificable, medible o evaluable
Al personal operativo se le sensibilizará para que el manejo de los residuos sólidos (plásticos, papel, cartón, aluminio, etc.) se colecte y posteriormente se deposite en un lugar que destine la autoridad competente del Municipio de Guanaceví, Dgo.	Prevenir la contaminación del suelo por basura generada durante la ejecución del proyecto, para ello se deberá de habilitar contenedores señalizados para depositar los residuos, los cuales tendrán las siguientes características; contenedor para almacenar RSU no utilizables de color gris, contenedor para almacenar RSU reutilizables color amarillo y contenedor para almacenar residuos sólidos orgánicos de color verde.	1 memoria fotográfica 1 bitácora de recolección. Colocación de 3 contenedores: 1 contenedor con señalamiento Amarillo para almacenar RSU no utilizables. 1 contenedor con señalamiento gris para almacenar RSU reutilizables. 1 contenedor con señalamiento verde para almacenar RSU orgánicos.
El promovente deberá establecer tanques de 200 litros con tapadera, con la finalidad de recolectar aceites, grasas, y estopas, para posteriormente dar su confinamiento por empresas autorizadas por la SEMARNAT.	Prevenir la contaminación del suelo por derrames o esparcimiento de aceites, lubricantes o cualquier otro hidrocarburo empleado durante las etapas del proyecto.	Colocación de 2 contenedores. 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa encargada de proporcionar este servicio la cual debe contar con los permisos de la SEMARNAT para realizar dicha actividad.

Se prohíbe verter los residuos (aceite, diesel, cementos, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.	Prevenir la contaminación del suelo por derrames o esparcimiento de aceites, lubricantes o cualquier otro hidrocarburo empleado durante las etapas del proyecto.	Colocación de 2 contenedores. 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa encargada de proporcionar este servicio la cual debe contar con los permisos de la SEMARNAT para realizar dicha actividad.
El promovente debe ejecutar el procedimiento de saneamiento de suelos afectados, para el caso de que accidentalmente los residuos en general se viertan o diseminen (según corresponda) tanto en el área del proyecto, así como en el área de influencia.	Para mitigar el efecto causado por la contaminación de suelos por derrames accidentales de aceites, diesel, etc., se deberá de ejecutar un procedimiento de saneamiento de estos suelos.	Colocación de 2 contenedores. 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa encargada de proporcionar este servicio la cual debe contar con los permisos de la SEMARNAT para realizar dicha actividad.
Si ocurriera un derrame accidental de aceites, combustibles, pinturas, barnices y todos los productos que por sus características físicas y químicas pudieran ser causa de contaminación ambiental, se deberá remediar el suelo contaminado mediante métodos de descontaminación, sellando el sitio inmediatamente para evitar derrame sobre cuerpos de agua cercanos al área del proyecto.	Para mitigar el efecto causado por la contaminación de suelos por derrames accidentales de aceites, combustibles, pinturas, barnices y todos los productos que por sus características físicas y químicas pudieran ser causa de contaminación ambiental, se deberá remediar el suelo contaminado mediante métodos de descontaminación, sellando el sitio inmediatamente.	Colocación de 2 contenedores. 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa encargada de proporcionar este servicio la cual debe contar con los permisos de la SEMARNAT para realizar dicha actividad.
Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, evitando así la posible contaminación a cuerpos de suelo en el área del proyecto.	Prevenir la contaminación del suelo por derrames accidentales de lubricantes y combustibles de las maquinarias o equipos que se utilicen durante las etapas del proyecto.	1 bitácora de servicios y control de las maquinarias y equipos por parte del taller que realice esta actividad.
Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de que se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio de la obra y en general en el área del proyecto, de esta manera se evitara modificar la calidad del suelo.	Prevenir la contaminación del suelo por derrames accidentales de lubricantes o desechos sólidos generados durante la reparación o mantenimiento de las maquinarias o equipos que se utilicen durante las etapas del proyecto y durante el suministro de combustible a los vehículos en el área del proyecto.	1 bitácora de servicios y control de las maquinarias y equipos por parte del taller que realice esta actividad. 1 bitácora de suministro de combustibles.
Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.	Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto estos deberán de ser colectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.	1 memoria fotográfica 1 bitácora de recolección. Colocación de 3 contenedores: 1 contenedor con señalamiento Amarillo para almacenar RSU no utilizables.

		1 contenedor con señalamiento gris para almacenar RSU reutilizables. 1 contenedor con señalamiento verde para almacenar RSU orgánicos. 1 bitácora de recolección de residuos peligrosos por parte de la empresa encargada de proporcionar este servicio la cual debe contar con los permisos de la SEMARNAT para realizar dicha actividad.
Con respecto a la disposición de efluentes cloacales se deberá disponer de baños portátiles en campamentos y frentes operativos. Su mantenimiento será el indicado por el proveedor.	Para evitar la contaminación del suelo por efluentes cloacales durante las etapas que contempla el proyecto se deberán colocar baños o letrinas portátiles en los frentes operativos.	Colocación de 1 letrina por cada 20 trabajadores 1 bitácora de limpieza de las letrinas 1 memoria fotográfica
Limpieza constante en campamentos y frentes operativos.	Para evitar la contaminación del suelo se realizará la limpieza en los campamentos y frentes operativos de forma diaria	1 limpieza diaria de campamentos y frentes operativos.
Reforestación	Para mitigar y compensar los efectos que pudieran causarse al suelo por la erosión hídrica y eólica se proponen la reforestación en área adyacentes al proyecto con especies nativas de la región	Reforestación de 6.0 ha con especies nativas de la región. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.
Construcción de presas filtrantes de piedra acomodada	Para mitigar y compensar los efectos que pudieran causarse al suelo por la erosión hídrica se proponen la construcción de presas filtrantes de piedra acomodada en área adyacentes al proyecto a fin de reducir el escurrimiento y retener el suelo.	Construcción de 40 presas filtrantes de piedra acomodada de 4.618 m³ C/U. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.

Flora

Cuadro VI-4. Medidas aplicables al factor Flora durante el desarrollo del proyecto.

Identificación y cuantificación de los impactos	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Deforestación de las 5.5904 ha que comprende el CUSTF del proyecto. Aumento de la fragmentación del hábitat al desmontar la vegetación en las 5.5904 ha que comprende el CUSTF del proyecto. Alteración o modificación del paisaje natural. Posible alteración en los resultados del índice de Shannon-Wiener; Arbóreo=1.099, arbustivo=1.099, Herbáceo=1.946 y Crasas=1.386.	(a) Preparación del sitio (b) Construcción (c) Operación (d) Abandono	Eliminación de la cubierta vegetal, despalme y la construcción y operación del proyecto.

Medidas aplicables	Descripción de las medidas aplicables	Acción cuantificable, medible o evaluable
Delimitación perimetral con señalamiento del arbolado utilizando pintura para definir el área utilizada para el proyecto.	Para prevenir y evitar que sea afectada la vegetación fuera de los polígonos del proyecto se deberá realizar el señalamiento con pintura de color visible del arbolado a remover.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora silvestre. El Promoviente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora silvestre, especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo con el listado establecido en la NOM-059- SEMARNAT-2010.	Para prevenir la pérdida de la biodiversidad todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora silvestre.	1 bitácora de seguimiento del proyecto. Al menos una vez al mes realizar una plática de concientización al personal sobre el cuidado de la flora
En la etapa de preparación del sitio, el promovente ejecutara un programa de rescate de flora, protegiendo las especies de lento crecimiento o de interés ecológico como las biznagas y maguey que pudieran ser afectadas	Para conservar la diversidad de flora del área del proyecto, durante la etapa de preparación del terreno se ejecutará un programa de rescate de flora, poniendo especial atención a las especies de biznagas y de maguey que existen en el área ya que estas especies se consideran de lento crecimiento y de interés ecológico.	1 programa de rescate de flora (ver Anexo VIII.2.5.) 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
Los residuos que sean generados se clasifican de acuerdo con la NOM-052- SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuestos de acuerdo con lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.	Prevenir la contaminación de áreas adyacentes al proyecto por basura generada durante la ejecución del proyecto, para ello se deberá de habilitar contenedores señalizados para depositar los residuos, los cuales tendrán las siguientes características; contenedor para almacenar RSU no utilizables de color gris, contenedor para almacenar RSU reutilizables color amarillo y contenedor para almacenar residuos sólidos orgánicos de color verde.	1 memoria fotográfica 1 bitácora de recolección. Colocación de 3 contenedores: 1 contenedor con señalamiento Amarillo para almacenar RSU no utilizables. 1 contenedor con señalamiento gris para almacenar RSU reutilizables. 1 contenedor con señalamiento verde para almacenar RSU orgánicos.
No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en este proyecto de CUSTF, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales.	Para prevenir y evitar afectaciones o modificaciones al medio ambiente realizara una delimitación de los polígonos que forman el área del proyecto.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
Se instalarán letreros alusivos a la conservación de los recursos de flora silvestre	Para prevenir la destrucción de la vegetación fuera del área autorizada del proyecto se colocarán letreros alusivos al cuidado de la flora silvestre	Colocación de 1 letrero alusivo al cuidado de la flora. 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento del proyecto.

La realización del desmonte de las áreas forestales se deberá realizar en forma direccional para evitar dañar la vegetación aledaña al proyecto.	Para prevenir las afectaciones a la flora fuera de los polígonos autorizados del proyecto el desmonte se debe realizar de forma direccional.	1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento del proyecto.
Reforestación y esparcimiento de la tierra producto del despalme en las áreas propuestas para tal fin.	Para mitigar y compensar los efectos que pudieran causarse a la flora se proponen la reforestación en áreas adyacentes al proyecto con especies nativas de la región y el esparcimiento de la tierra producto del despalme en las áreas a reforestar ya que ahí van las semillas de estas especies.	Reforestación de 6.0 ha con especies nativas de la región. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.

Fauna

Cuadro VI-5. Medidas aplicables a la Fauna durante el desarrollo del proyecto.

Identificación y cuantificación de los impactos	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Migración de especies. Modificación de hábitat de la fauna en las 5.5904 ha que comprende el CUSTF del proyecto. Atropello de fauna silvestre Cacería furtiva. Posible alteración en los resultados del índice de Shannon-Wiener; Mastofauna=1.792, Avifauna=2.996 y Herpetofauna=1.609.	(a) Preparación del sitio (b) Construcción (c) Operación (d) Abandono	Emisiones de ruidos por presencia de maquinaria. Desmonte del área Presencia de personal en el área del proyecto.
Medidas aplicables	Descripción de las medidas aplicables	Acción cuantificable, medible o evaluable
Los vehículos automotores, deberán circular a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio.	Para prevenir y evitar el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio, los vehículos automotores, deberán circular a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre. El promovente deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el Promovente) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal.	Para prevenir la pérdida de la biodiversidad en cuanto a la fauna silvestre todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre.	1 bitácora de seguimiento del proyecto. Al menos una vez al mes realizar una plática de concientización al personal sobre el cuidado de la fauna
El promovente deberá ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna mediante la generación de ruido, esto se llevará a cabo antes de la etapa de preparación del sitio.	Para prevenir afectar a la fauna silvestre del área del proyecto se deberá ejecutar el ahuyentamiento de fauna.	Se recomienda realizar 2 recorridos por mes. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento.

Previo a las actividades de remoción de vegetación, se recomienda realizar actividades que permitan el alejamiento de la fauna silvestre a otro lugar lejano al área de trabajo, esto se puede hacer por medio de la generación de ruidos, así como la reubicación de especies con algún estatus de conservación, poniendo énfasis en aquellas especies listadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Se realizará un procedimiento que permita a la fauna silvestre existente ponerse a resguardo fuera del área y reubicar fuera del área a los nidos que sean detectados con la finalidad de reducir al mínimo posible las muertes accidentales.	Para prevenir afectar a la fauna silvestre del área del proyecto se deberá ejecutar el ahuyentamiento o rescate y reubicación de la fauna.	Se recomienda realizar 2 recorridos por mes. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento
En la etapa de preparación del sitio y construcción, el promovente ejecutara un programa de rescate de fauna, protegiendo las especies de fauna que pudieran ser afectadas.	Para prevenir afectar a la fauna silvestre del área del proyecto se deberá ejecutar el programa rescate y reubicación de la fauna.	1 programa de rescate de fauna silvestre (ver Anexo VIII.2.5). 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
El desmonte del arbolado será observando minuciosamente con la finalidad de permitir el desplazamiento de la fauna a otras zonas.	Para prevenir y evitar afectaciones a la fauna por el desmonte del área del proyecto, esta actividad se deberá de realizar de forma minuciosa para permitir el desplazamiento de la fauna a zonas seguras.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
En caso de localizar nidos de aves durante la ejecución de actividades, se realizará el rescate de estos nidos, así como de las especies terrestres que se pudieran localizar dentro de sus madrigueras.	Para evitar perdida de la fauna se realizará la localización y rescate de nidos que tengan huevos o individuos de alguna especie, así mismo se revisarán las madrigueras en busca de especies para su rescate.	1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
Se instalarán letreros alusivos a la conservación de la fauna silvestre	Para prevenir la perdida, caza o daño a la fauna fuera y dentro del área autorizada del proyecto se colocarán letreros alusivos al cuidado de la fauna silvestre	Colocación de 1 letrero alusivo al cuidado de la fauna. 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento del proyecto.
Se establecerá acordonamiento de material vegetal muerto en áreas aledañas al sitio del proyecto para que sean utilizadas por reptiles o pequeños mamíferos como refugios	Para compensar el hábitat de las de fauna menor se establecerá acordonamiento de material vegetal muerto producto del CUS.	1,700 m de acordonamiento 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento del proyecto.
Reforestación.	Para mitigar y compensar los efectos que pudieran causarse a la fauna silvestre por la pérdida de su hábitat se proponen la reforestación en áreas adyacentes al proyecto con especies nativas de la región.	Reforestación de 6.0 ha con especies nativas de la región. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.

Paisaje

Cuadro VI-6. Medidas aplicables al paisaje durante el desarrollo del proyecto.

Identificación y cuantificación de los impactos	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Modificación del paisaje natural.	(a) Preparación del sitio (b) Construcción (c) Operación (d) Abandono	El desmonte del área y la construcción del proyecto.
Medidas aplicables	Descripción de las medidas aplicables	Acción cuantificable, medible o evaluable
Realizar un programa de reforestación en el área circunvecina y áreas verdes previamente establecidas a fin de mejorar su calidad y estética del paisaje.	Para mitigar y compensar los efectos al paisaje se proponen la reforestación en áreas adyacentes al proyecto con especies nativas de la región.	Reforestación de 6.0 ha con especies nativas de la región. 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento de esta actividad.

Socioeconómico

Cuadro VI-7. Medidas aplicables al componente socioeconómico durante el desarrollo del proyecto.

Identificación y cuantificación de los impactos	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Generación de 8 empleos permanentes y 18 empleos temporales.	(a) Preparación del sitio (b) Construcción (c) Operación (d) Abandono	Emisiones de ruidos por presencia de maquinaria. Desmonte del área Presencia de personal en el área del proyecto.
Aumento de la circulación de vehículos en la zona, generación de humo, gases contaminantes, partículas de polvo y generación de ruidos por el uso de maquinarias y equipo.		
Captación de recursos.		
Medidas aplicables	Descripción de las medidas aplicables	Acción cuantificable, medible o evaluable
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.	Para prevenir y evitar la ocurrencia de accidentes se deberá colocar una adecuada señalización indicando límites máximos de velocidad, caminos cerrados, desvíos, entre otros.	Colocación de al menos 2 letreros 1 memoria fotográfica. 1 bitácora de seguimiento.
Proveer los equipos necesarios de protección personal.	Para prevenir accidentes o daños al personal que labore en el proyecto la empresa o compañía encargada de realizar la obra deberá proporcionar a sus trabajadores el equipo de protección necesario y adecuado.	1 bitácora de seguimiento del proyecto. 1 memoria fotográfica. 1 equipo completo de protección por persona.

Tomar las medidas de precaución necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores de la región y empleados.	Para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de los pobladores de la región y empleados se deben tomar las medidas de precauciones necesarias.	Colocación de al menos dos letreros de precaución en el área de influencia del proyecto 1 memoria fotográfica 1 bitácora de seguimiento del proyecto.
Al personal operativo y administrativo se recomendará que la basura sólida como cartón, papel, etc., Se colecte y posteriormente se deposite en un lugar que destine la autoridad competente del municipio de Guanaceví, Dgo., que es el más cercano al proyecto, a fin de evitar la contaminación al medio natural y no tener condiciones insalubres en la zona de trabajo.	Prevenir la contaminación de áreas adyacentes al proyecto por basura generada durante la ejecución del proyecto, para ello se deberá de habilitar contenedores señalizados para depositar los residuos, los cuales tendrán las siguientes características; contenedor para almacenar RSU no utilizables de color gris, contenedor para almacenar RSU reutilizables color amarillo y contenedor para almacenar residuos sólidos orgánicos de color verde.	1 memoria fotográfica 1 bitácora de recolección. Colocación de 3 contenedores: 1 contenedor con señalamiento Amarillo para almacenar RSU no utilizables. 1 contenedor con señalamiento gris para almacenar RSU reutilizables. 1 contenedor con señalamiento verde para almacenar RSU orgánicos.

En Medio socioeconómico se prevé se generarán nuevas fuentes de trabajo en las diferentes áreas de servicios y comercio, tanto directas como indirectas, producto de la renovada actividad económica, creando un arraigamiento de la población, que al mejorar su calidad de vida no tendrán la necesidad de migrar hacia las grandes ciudades en busca de mejores perspectivas.

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 y forestales. No se requiere medidas de mitigación.

Capacitación constante en aspectos laborales y ambientales

Suministrar agua potable, a razón de al menos 3 L diarios por cada trabajador. El agua para consumo humano y de uso general deberá suministrarse y almacenarse en garrafones de plástico de 20 L para facilitar su manejo y su control y deberán contar con sistemas que permitan que el agua se distribuya entre los trabajadores sin contaminarla. El agua uso general podrá suministrarse y almacenarse en tanques de almacenamiento diseñados para esos fines.

VI.2 Calidad del aire y ruido

En la etapa de operación es cuando se presentará emisión de gases y partículas de polvo en el ambiente, los cuales serán controlados por medio de aspersión de aguas en los caminos interiores y obras en construcción del proyecto y su duración será corta y puntual sin medida de mitigación.

Las concentraciones de ruido en estas etapas no rebasa los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad, a parte el proyecto se localiza en una zona rural de mediana densidad poblacional por hectárea.

VI.3 Agua superficial y subterránea

Para el control de los escurrimientos se construirán sistemas adecuados de desviación de las aguas pluviales a fin de evitar que entren al depósito de jales filtrados y que circule sobre el

camino de acceso principal, donde la contracuneta tendrá un papel importante para que parte del agua se infiltre, escurra y se evapore.

Dentro de los caminos internos que serán utilizados para la movilización de camiones y vehículos de la empresa, se deberán de acondicionar obras de drenaje adecuadas y funcioneles para conducir el agua precipitada hacia los drenes naturales.

Conforme al análisis de balance hídrico presentado en el Capítulo IV de esta misma manifestación podemos afirmar que los recursos hídricos no se verán afectados con el desarrollo de las obras propuestas, solamente tenemos como preocupación la contaminación de los recursos hídricos debido a derrames accidentales o mal manejo de combustibles y residuos catalogados como peligrosos serán manejados a través de buenas prácticas de ingeniería (BPI) para su almacenamiento, manipulación y transporte reducirán al mínimo el impacto a las aguas superficiales y subterráneas.

VI.4 Control de erosión y sedimentación

Para el control de la erosión y sedimentación que se pudiera presentar durante las actividades de preparación, construcción y operación del proyecto se contempla las siguientes actividades:

Presas de piedra acomodada

Son estructuras construidas con piedras acomodadas, las cuales se colocan transversalmente a la dirección del flujo de la corriente y se utilizan para el control de la erosión en cárcavas.

Objetivos: Controlar la erosión en cárcavas, reducir la velocidad de escurrimiento y retener azolve.

Beneficios: Este tipo de obra permite retener sedimentos, incrementar la infiltración en el cauce, disminuye la velocidad del agua, estabiliza lechos de cárcavas y mejoran la calidad del agua escurrida.

Para el cálculo del volumen de azolve a retener con la construcción de obras de restauración (presas filtrantes de piedra acomodada) se sigue el siguiente procedimiento:

1.- Se realiza un modelo de cubicación de una presa de piedras acomodada con las dimensiones (ancho, alto y largo) de las cárcavas medidas en campo.

Cuadro VI-8. Modelo de cubicación de una presa filtrante.

Muro				Talud				Vol. total (m³)
Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Vol. 1 (m³)	Base (m)	Altura (m)	Largo (m)*0.5	Vol. 2 (m³)	
3.00	0.73	1.30	2.847	1.61	1.10	2.00*0.5=1.00	1.771	4.618

Nota: El resultado es solo el volumen de una presa como tal y no el volumen que puede llegar a retener.

2.- Cálculo de Espaciamiento: El espaciamiento entre presas se calcula de acuerdo con la altura efectiva de la presa y la pendiente de la cárcava. La fórmula para estimar el espaciamiento entre presas es la siguiente:

$$E = \frac{H}{P} * 100$$

Dónde: E= Espaciamiento (m), H= Altura (m) y P= Pendiente de la cárcava (%).

$$E = \frac{1.1}{12} * 100$$

$$E = 9.17 \text{ m}$$

3.- Volumen de azolve a retener: una vez calculado el espaciamiento este se multiplica por la altura efectiva de la presa se divide entre dos y finalmente se multiplica por el largo de la presa.

$$\text{Vol} = \frac{E * H}{2} * \text{Largo}$$

$$\text{Vol} = \frac{9.17 * 1.1}{2} * 3.0$$

$$\text{Vol} = 15.131 \text{ m}^3$$

De acuerdo con las dimensiones y el espaciamiento de la presa modelo esta puede retener 15.131 m³ de azolve.

4.- Calculado el volumen que puede retener el modelo de cubicación de la presa filtrante el siguiente paso es convertir los metros cúbicos a toneladas, para lo cual se utiliza la densidad aparente de la clase de textura que en este caso es Franco limoso que de acuerdo al siguiente cuadro su densidad aparente es de 1.3 g/cm³.

$$\text{Volumen (ton)} = \text{Densidad aparente} * \text{Volumen (m}^3\text{)}$$

$$\text{Volumen (ton)} = 1.3 * 15.131$$

$$\text{Volumen (ton)} = 19.670 \text{ ton}$$

Cuadro VI-9. Clases texturales del suelo y densidad aparente en (gramos/ cm³).

Clases texturales	Densidad aparente (gramos/ cm ³)
Arena	1.6
Franco arenoso	1.5
Franco	1.4
Franco limoso	1.3
Franco arcilloso	1.2
Arcilla	1.1

Fuente: Manual de Obras y Prácticas, cuarta edición (CONAFOR 2013)

5.- Para determinar la cantidad de obras necesarias para mitigar la erosión del proyecto producto del CUSTF se divide la erosión total que el proyecto estaría generando (1,960.2933ton/año) entre la cantidad de azolve que puede retener la presa (19.670 ton) como se muestra a continuación:

$$\text{No. de presas} = \text{Erosión total del proyecto/volumen de azolve}$$

$$\text{No. de presas} = 1,960.2933/19.670$$

$$\text{No. de presas} = 99.659 \approx 100$$

6.- para calcular los metros cúbicos de presas filtrantes que se requiere para retener los 1,960.2933 ton/año de erosión se multiplica el número de presas (100) que se obtuvo en el paso anterior por el volumen de la presa (4.618 m³)

$$\text{m}^3 \text{ de presa filtrante} = 100 * 4.618$$

$$\text{m}^3 \text{ de presa filtrante} = 461.800$$

Del cálculo anterior se concluye que se requiere 461.800 m³ de presa filtrante lo que equivale a realizar 100 obras de presas filtrantes para retener los 1,960.2933 ton/año de erosión hídrica que se provocara con el cambio de uso de suelo. Sin embargo, **solo se realizarán 40 obras de presas filtrantes con lo que se estima retener 786.800 toneladas de azolves y lo que equivale a construir 184.720 m³ de presas filtrantes**. Para retener las otras 1,173.4933 toneladas de erosión se realizarán acomodo de material vegetal muerto por lo que a continuación se realizan los cálculos para determinar cuántos metros de acomodo se requieren para retener esa cantidad de azolve.

Acomodo de material vegetal muerto

El acomodo de material muerto consiste en formar cordones a nivel de material vegetal muerto resultante del aprovechamiento forestal, podas, preaclareos, aclareos y material incendiado. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo cual favorece la regeneración natural.

Beneficios: Retienen azolves, favorecen la infiltración de agua, favorecen la regeneración natural.

Diseño: El acomodo de material muerto no lleva un diseño técnico preciso, consiste más bien en formar cordones o fajinas de material siguiendo las curvas del nivel del terreno; esto es, colocar barreras de material muerto perpendiculares a la pendiente del terreno para que propicien la disminución de la velocidad y la cantidad de escurrimiento superficial, a la vez que intercepten los posibles materiales y azolves que se erosionen ladera arriba.

Para el cálculo del volumen de azolve a retener con la construcción de obras de restauración (acomodo de material vegetal muerto) se consideró la información del Informe de Resultados del monitoreo y evaluación complementaria del Programa PRONAFOR-Pago por Servicios Ambientales 2013, el cual menciona que por cada hectárea de acomodo de material muerto se retendrán 319.87 m³ de suelo, y considerando la densidad aparente del suelo que es de 1.3 g/cm³, se estarían reteniendo 415.831 toneladas/ha. Ahora bien, CONAFOR menciona que en una hectárea son 600 m de acordonamiento, por lo que se para retener las 1,173.4933 toneladas de erosión restante se propone realizar 1,700 m de acordonamiento representando 2.833 ha de acordonamiento y el resto se picará y esparcirá para su incorporación al suelo, de esta manera se estará reteniendo un total de **1,178** toneladas al año de suelo que sumado a lo que retienen las presas de piedra acomodada se estaría recuperando más de la totalidad de suelo que se perdería por la ejecución del CUS.

Conclusión:

Si bien es cierto que con la implementación del CUS en la superficie del proyecto esta área se hace más propensa a la erosión hídrica, esta será de manera momentánea ya que esta situación se revertirá con las medidas de mitigación que se proponen por lo que no se pondrá en riesgo este recurso (suelo), ya que de acuerdo con los cálculos anteriores se concluye que se necesitan **1,700 m** lineales de acomodo de material vegetal muerto y **40** obras de presas filtrantes de 4.618 m³ cada uno, aunado a estas obras se reforestará **6.00** hectáreas con especies arbóreas o arbustivas nativas de la región mitigando así la erosión que se pudiera generar en la superficie de CUS del proyecto

VI.5 Manejo de combustibles y lubricantes

Para el almacenamiento, manipulación y transporte de combustibles y lubricantes usados en el proyecto, estos se suministrarán en la estación de servicios cercana localizadas en la localidad de Guanaceví, Dgo., recayendo su manejo, almacenamiento y manipulación directamente a los proveedores.

VI.6 Suelos

VI.6.1 Prevención de la erosión

Se considerarán BPI durante la etapa de construcción de las instalaciones para disminuir la pérdida de suelo por los movimientos de maquinaria y equipos, además se aplicarán riegos a caminos y áreas de mayor movimiento para evitar el traslado de partículas de suelo y su pérdida por el viento.

VI.6.2 Compactación

Durante el cierre y en la etapa de abandono la compactación se podrá reducir mediante el uso de tractor equipado con ripper y la posterior colocación de suelo antes de realizar actividades de reforestación.

VI.7 Flora y fauna silvestre

VI.7.1 Pérdida de vegetación terrestre

La vegetación existente en los sitios seleccionados para la implementación del proyecto será removida en su totalidad de forma progresiva, es decir conforme se avance en la construcción de las obras. Este componente ambiental será el que sufra mayor daño y será un impacto irreversible, pero con medida de compensación y de restauración al final de la vida útil del proyecto.

VI.7.2 Pérdida de especies raras o peligro de extinción

No se identificaron especies raras, peligro de extinción o con algún estatus de conservación de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, Que establece los criterios de protección ambiental a especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a Protección especial y establece especificaciones para su protección. Sin embargo se contempla la ejecución de un programa de rescate de flora y fauna silvestre.

VI.7.3 Pérdida de fauna local y biodiversidad de especies

Con los trabajos de construcción del sitio se podrán causar impactos a corto y medio plazo a la fauna local, pero estos serán puntuales y se suscriben a las 5.5904 hectáreas del proyecto. Para algunas especies la existencia de cruces abiertos aumentará la posibilidad de ser atacados por sus depredadores naturales así como la interrupción de padrones de reproducción. Se deberá tener cuidado de no afectar la vegetación circunvecina a fin de que la fauna emigre a lugares seguros para su refugio, alimentación y reproducción.

En la etapa de operación se presentará un aumento en el tráfico de vehículos, por lo que puede registrarse atropellamientos, esto se mitigará con la colocación de carteles alusivos a la

conservación de este recurso y la observancia a los límites de velocidad e implementar programas de educación ambiental con los lugareños y empleados.

Con las mejoras en los caminos existentes, puede registrarse la tala clandestina y la cacería furtiva, esto lo podemos evitar mediante el control de acceso a la propiedad y casetas de vigilancia en mina

Con las actividades de protección y reforestación se mejorara su calidad paisajista y se tendrán condiciones de hábitat para la fauna local.

VI.8 Impactos residuales

Los impactos de tipo residual son aquellos que permanecerán en el ambiente dado que no existen medidas de mitigación o forma de atenuarlos. Bajo esta característica se puede decir que el impacto residual es la afectación total al suelo, vegetación y paisaje en la superficie destinada al desarrollo de la citada obra. Sin embargo, es posible realizar algunas actividades hasta en tanto finalice la vida útil como establecer un programa de reforestación en áreas que merezcan actividades de restauración.

Vegetación.

Será el componente que presentará el mayor daño aunque el sitio se encuentra previamente impactado al momento de desarrollar el proyecto, difícilmente en la etapa de cierre y abandono no se dará sucesión vegetal en corto tiempo ya que el impacto como se mencionó será permanente y las acciones que se pudieran implementar de restauración con reforestación en áreas factibles serán lento y en lo que respecta a la vida silvestre se ahuyentará hacia sitios más seguros, ocupando áreas limítrofe la proyecto sin perder diversidad genética.

Suelo.

El recurso suelo se verá afectado por las obras de construcción en los siguientes componentes:

Estabilidad y relieve. Como consecuencia de las excavaciones para la construcción de las obras, aunque su geomorfológico original del área se seguirá conservando debido a que es una zona poco ondulada con muy poca pendiente y al momento del cierre se puede restaurar a su forma original sin mayor problema que el de cubrir con suelo fértil y la implementación de trabajo de reforestación.

Grado de erosión. En Caso de no realizar el programa de reforestación y obras hidráulicas como cunetas, se pueden presentar problemas de erosión en las áreas destinadas al proyecto. Además de implementar los trabajos para encausar los escurrimientos superficiales hacia los drenes naturales o recolectores pluviales.

Flora y Fauna.

En lo que respecta a la pérdida de vegetación y espacio para la vida silvestre, aunque en el sitio de desarrollo de la presente obra, estos recursos son de una cobertura media, por lo que el impacto regional no es significativo, ya que los recursos forestales que desaparecerán por ese concepto no ponen en riesgo la permanencia de las especies vegetales de la zona y en lo que respecta a la vida silvestre se ahuyentará y ocupará otras áreas sin perder diversidad genética.

Paisaje.

El paisaje se verá modificado en la superficie destinada a la construcción de esta importante obra en su relieve, caracteres topográficos y áreas con vegetación de pino - encino, afectando la calidad y visibilidad del paisaje.

El paisaje cambiará definitivamente, considerando en la etapa de abandono la estabilización, la nivelación con el recubrimiento de suelo fértil que permita los trabajos de restauración y reforestación.

ÍNDICE

VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
VII.1	Pronóstico del escenario	2
VII.2	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	5
VII.3	Descripción y análisis del escenario con proyecto.	16
VII.4	Programa de vigilancia ambiental.....	18
VII.5	Conclusiones	19

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Como ya se mencionó la vegetación, suelo y paisaje es donde se presentará el mayor impacto ambiental, sin embargo, puede ser mitigable en caso de abandono del sitio, a través de programas de reforestación y reconstrucción del escenario ambiental modificado. Dentro de los impactos ambientales que se presentarán en el curso de la obra se identificaron 2 impactos negativo alto 21 impactos negativo moderado y 100 impactos negativo bajo y 50 impactos benéficos, expresando a su vez las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, lo que origina que no se presentará mucha afectación en el entorno ecológico de la región sin embargo contribuirá al desarrollo social y económico del estado en analogía con el medio natural.

Así mismo en este apartado se muestran los resultados en las ejecuciones de las medidas correctivas o de compensación propuestas en el Capítulo VI relativo a los impactos ambientales relevantes y críticos originados por el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

Para este pronóstico de escenario se tomó en cuenta la información vertida en el Capítulo IV relativa al escenario ambiental actual, así como su modificación de este escenario por la ejecución de la obra propuesta y que fueron consideradas en el Capítulo V conllevando a la proyección o pronóstico que se manifiesta en los siguientes cuadros.

Aire		
Estado actual	Impactos	Proyección
La calidad del aire se considera buena, debido a que el proyecto se localiza en una zona rural de baja densidad de caminos existente y poblaciones aledañas al proyecto. El poco movimiento que se registra en la zona de interés e influencia para el proyecto, principalmente de vehículos que se utilizan en actividades primaria, son la fuente potencial de ruido, gases y emisión de partículas de polvo, registrándose de manera puntual y poco significativa. En este sentido existen sólidos suspendidos en el aire generado por las actividades antropogénicas y las concentraciones de gases tóxicos generados por la combustión de los motores de la maquinaria y vehículos son bajos. Así mismo el tránsito vehicular es sobre el camino principal que comunica con la localidad de San Pedro y Arroyo del Hacho, los caminos utilizados por la empresa y el camino que conduce a la zona de la sierra.	En la etapa de preparación y construcción se generarán suspensión de partículas, ruido y gases, debido al uso de maquinaria y vehículos ligeros y de carga, incrementando la suspensión de polvo, gases y ruido a causa del flujo de camiones de carga de jales filtrados.	En las primeras etapas las emisiones de partículas de polvo, ruido y gases se consideran despreciables y se presenta un incremento debido al movimiento de jales desde la planta de filtrado hacia el depósito en proporciones aceptables y también se presentará un incremento de partículas suspendidas, ruido y gases por el uso del camino principal de acceso a la unidad minera y que también será utilizado por la gente de la región.

Suelo		
Estado actual	Impactos	Proyección
En el área destinada al desarrollo de la citada obra se tiene identificado la unidad de suelo de Regosol y Leptosol, que son suelos delgados de textura media y donde se desarrolla una vegetación con una cobertura de 50 al 60% de vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino. La erosión hídrica actual o sea el desgaste natural del sitio seleccionado es de 13.4768 Ton/año y una erosión eólica actual sin proyecto de 10.1126 ton/ha/año.	Retiro de la capa fértil en las áreas donde se realizarán las excavaciones, nivelación y acondicionamiento del sitio propuesto para la actividad proyectada, donde se presentará pérdida de suelo por el movimiento de la maquinaria y tránsito vehicular. Con la implementación del proyecto se presentará una erosión hídrica potencial total de 1,960.2933 ton/año y una erosión eólica potencial de 50.5630 ton/ha/año. Posible contaminación por derrames accidentales de residuos peligrosos.	Cambios en las características físicas del suelo y reversibles una vez que concluya la operación. Además de pérdida de suelo por agua y viento. Este proceso de desgaste potencial que se puede presentar con el desarrollo del proyecto se pretende revertir con la construcción de 40 presas de piedra acomodada, 1,700 m lineales de acomodo de material vegetal muerto y la reforestación en 6 has.

Agua		
Estado actual	Impactos	Proyección
El proyecto no cruza o afecta ningún arroyo o cuerpos de aguas, sin embargo, se encuentra muy cerca del arroyo Guanacevi a uno 500 m aproximadamente, de tipo intermitente que desemboca en el Río Sextín y el curso de este se localiza en la parte este de la zona proyectada a la obra. Con respecto al agua subterránea es de material consolidado con posibilidades de corrientes interiores bajas, comprende una gran extensión de esta región y está constituida principalmente por rocas sedimentarias y ígnea extrusiva. El acuífero está constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada, así como en los conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar varios cientos de metros en el centro del valle. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas entre las que destacan las tobas ácidas, riolitas e ignimbritas y poca presencia de basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. De acuerdo al balance hídrico calculado tenemos que la situación actual sin desarrollar el proyecto se tiene una precipitación de 35,118.893 m³, evotranspiración de 27,616.576 m³, Escurrimiento de 3,100.998 m³ y la infiltración de 4,401.319 m³.	La corriente superficial citadas no se afectarán con el desarrollo de la obra y no se modificaran los patrones del agua subterránea. El agua para la operación será abastecida por el agua de laboreo que se extrae de las minas en operación. Por lo que no habrá afectaciones hacia este componente ambiental. Menor infiltración en la superficie destinada para el proyecto, con un aumento en el escurrimiento superficial. Al desarrollar el proyecto se presentará un aumento en el escurrimiento superficial de 4,902.597 m³ y una disminución en la infiltración de 2,599.720 m³. Posible contaminación por derrames accidentales de residuos peligrosos.	Esta corriente seguirá normalmente con la captación de agua de lluvia y no sufrirá ninguna alteración a consecuencia de las etapas de desarrollo de la obra. Las aguas residuales que se generen serán captadas por la red de drenaje de la empresa y se contempla la contratación de baños portátiles, y evitar en lo posible la contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelo. Para normalizar en lo posible el aumento al escurrimiento superficial y la pérdida de infiltración se proponen actividades de reforestación y obras de conservación de suelos.

Flora y fauna				
Estado actual		Impactos		Proyección
De acuerdo con el inventario de vegetación, en la zona del proyecto se presenta la vegetación de <i>Acacia farnesiana</i> , <i>Juniperus erythrocarpa</i> , <i>Pinus cembroides</i> , <i>Quercus depressipes</i> , <i>Rhus trilobata</i> , <i>Mimosa aculeaticarpa</i> , <i>Mammillaria heyderi</i> , <i>Echinocereus cinerascens</i> , <i>Cylindropuntia imbricata</i> , <i>Opuntia robusta</i> , <i>Oxalis corniculata</i> , <i>Zinnia peruviana</i> , <i>Salvia prunelloides</i> , <i>Astrolepis sinuata</i> , <i>Helianthemum glomeratum</i> , <i>Pennisetum villosus</i> y <i>Aristida divaricata</i> . En total se identificaron 17 especies dentro de los estratos arbóreos, arbustivos, herbáceos y Crasos. No se identificaron especies con algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM – 059, en la zona del proyecto se registra una cobertura de 50 al 60%. Con un índice de diversidad de:		Afectación total de la vegetación terrestre, compensada con programas de reforestación.		Eliminación de las comunidades vegetales y migración de la vida silvestre en la zona donde se construirán la obra proyectada.
		Se presentará la migración permanente de la fauna hacia lugares aledaños y seguros.		De acuerdo con el valor de importancia ecológica estimado y presentado en el Capítulo IV no se compromete la biodiversidad del sistema ambiental y proyecto.
Índice	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Crasas
Riqueza S	3	3	7	4
Shannon-Wiener	0.161	0.230	1.872	0.778
Equidad	0.147	0.290	0.962	0.561
Además, se observó media abundancia de especies faunística, calculando un índice de diversidad de:				
Índice	Aves	Mamíferos	Anfibios y reptiles	
Riqueza S =	20	6	5	
Shannon-Wiener	2.849	1.722	1.542	
Equidad	0.951	0.961	0.958	

Paisaje		
Estado actual	Impactos	Proyección
La cuenca visual está formada por cerros de poca pendiente (16.17°), con topo forma de valle cuya orientación es de sureste al noreste, donde se puede realizar una visualización de más de 2 Km. En general el relieve es continuo, cerros bajos redondeados son interrumpidos por valles pequeños, sin presentar rasgos de contraste significativo. El contraste cromático es bajo, siendo la vegetación el principal aporte con colores verdes variando a pardo, según la época de estación. No existen paisajes notables con riqueza de elementos únicos y/o distintivos	Cambios en la calidad y visualización del paisaje, al afectar completamente la vegetación. Apariencia visual y calidad.	Cambio en el paisaje de la zona por la existencia permanente de la obra que se pretende construir. Se minimizar este impacto con la reforestación en áreas aledañas y cuando finalice la vida útil de las obras se realizará la restitución del sitio.

Socioeconómico		
Estado actual	Impactos	Proyección
El desarrollo del proyecto referente a la expansión del depósito de jales filtrados y el camino de acceso principal tendrá impactos significativos sobre la localidad Guanacevi, Arroyo del Hacho, San Pedro y para la región.	Derrama económica y prestaciones de bienes y servicios. Impactos en la demanda de servicios públicos, hotelería y alimentación.	Se presentara una mejora sensible del estado socioeconómico actual y una estabilidad familiar. Aumento en la demanda de servicios públicos.

VII.2 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Para definir el escenario ambiental sin proyecto se consideró el análisis del sistema y del proyecto, tomando en cuenta su situación actual de cada componente ambiental al considerar la descripción ambiental del sitio, el diagnostico, la evaluación de los impactos y las medidas propuestas.

En este sentido, el análisis del escenario sin y con proyecto se base a las situaciones presentes considerando las tendencias del cambio ambiental descritas y las pronosticadas después de la inclusión del proyecto en el medio natural, se presenta como sigue:

Aire.

Las condiciones actuales tanto en el sistema como en el proyecto con respecto a la calidad del aire por emisión de partículas, gases y ruido son bajas o poco significativas. Es decir, dentro del SA no existen localidades rurales ni urbanas que generen contaminantes hacia la atmosfera, a diferencia del proyecto existe un flujo constante de acarreo de minerales y suelo estéril producto

del minado subterráneo las tres minas que se encuentran en operación así como el transporte de jales filtrados desde la planta de filtración al depósito de jales, donde se presentan emisión de polvo, gases y ruido producto del uso de caminos de carga y vehículos ligeros utilizados en la operación de estas minas, los cuales contribuyen de cierta manera a una contaminación de carácter bajo e intermitente, derivado de los procesos de combustión y la suspensión de partículas de polvo de forma temporal. En este sentido y por encontrarse el proyecto en una zona rural se puede decir que la calidad del aire actualmente en el sistema es de buena calidad.

Dentro de las características propias del sistema ambiental, está la presencia de un sistema de viento dominante del sur con velocidades promedio que fluctúan desde los 0 a los 6.66 km/hr., donde esta circulación de viento en el sistema produce la emisión de polvos con una intensidad de moderada a alta en los meses de enero a abril disminuyendo notablemente en los meses de junio a diciembre. Esta dispersión de polvo se ve disminuida por la cobertura vegetal de 50 a 60% al retener parte de las partículas de polvo y también contribuye a capturar el CO₂ que emiten los vehículos en la zona

La tendencia en la calidad del aire y niveles de ruido sin considerar al proyecto como una variable de cambio seguirán sin cambio significativo.

Agua.

Las condiciones actuales del **agua superficial** se basan en el desarrollo de la metodóloga para el cálculo del balance hídrico conforme lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 en su forma reducida, se consideró la precipitación de 628.20 mm por año, cuyos registros históricos son de la estación 10029 Guanacevi administrada por la CNA Delegación Durango, considerando el empleo de las siguientes formulas

Para el cálculo de la **infiltración**:

$$Infiltración = P - ETR - Ve$$

Dónde: **P**: precipitación (volumen precipitado) (m³/año), **ETR**: Evapotranspiración (m³/año) y **Ve**: Escurrimiento Superficial (m³/año).

Para el cálculo de la **Precipitación**:

Para el cálculo de la precipitación se utilizó la información de la precipitación media anual de la estación meteorológica 10029 Guanaceví (SMN) durante el periodo del año 1951-2010, en donde se puede observar que el promedio anual de precipitación es de 628.20 mm, de la superficie donde se llevara a cabo el cambio de uso de suelo en el área del proyecto y la superficie que total del área que se reforestara para compensar y mitigar los posibles daños que se llegará a generar por la ejecución del proyecto.

Para el cálculo de la **evapotranspiración**:

Para obtener la evapotranspiración del área para CUSTF y para el área de la reforestación, se utilizaron los siguientes métodos:

- **Método de Coutagne:** este método es aplicable para valores de precipitaciones (m/año) comprendidos entre el intervalo definido por $\frac{1}{8*\lambda}$ y $\frac{1}{2*\lambda}$:

$$\text{Dónde: } \lambda = \frac{1}{0.8 + 0.14 * t}$$

Siendo: t= temperatura media anual en °C

Para dicho rango el autor propone la siguiente expresión:

$$ETR = P - \lambda * P^2$$

Dónde: ETR= Evapotranspiración real en m/año; y P= precipitación en m/año

Para el cálculo del **escurrimiento**:

De acuerdo con el método indirecto propuesto en la NOM-011-CNA-2000 el volumen medio anual de escurrimiento se determina mediante la siguiente expresión:

$$Ve = P * At * Ce$$

Dónde: **Ve**= Volumen medio anual de escurrimiento (m³), **P** = Precipitación anual (m), **At**= Área (m²) y **Ce**= Coeficiente de escurrimiento anual (adimensional).

Considerando esta metodología se obtuvieron los siguientes resultados:

Calculo del balance hídrico en el sistema ambiental y proyecto.		
Componente de Balance Hídrico	Sistema Ambiental m ³	Proyecto m ³
Precipitación	45'855,872.984	35,118.893
Evapotranspiración	36'059,855.546	27,616.576
Escurrimiento	4'209,569.140	3,100.998
Infiltración	5'586,448.298	4,401.319

De los 628.20 mm que se precipitan el 78.64% se pierde por evapotranspiración, el 8.83% se escurren de manera natural y 12.53% se infiltran para participar en la recarga del acuífero. (En el Capítulo IV se describe a mayor detalle).

En razón a lo anterior tenemos que la calidad y cantidad de agua que se produce dentro de la estructura del sistema ambiental se considera que cumple con los estándares de calidad de acuerdo a la normatividad mexicana y que en la actualidad no presente contaminación para su uso y existe una disponibilidad de agua 45'855,872.984 m³ anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones (CNA 2010).

La calidad del **agua subterránea** se considera buena de acuerdo al estudio realizados por la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015 en la actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Matalotes-El Oro (1009), Estado de Durango, donde el sistema ambiental queda al interior de este estudio que consistió en la toma de 13 muestras de agua en 4 norias y 9 pozos para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, Nitratos, dureza total, sólidos totales disueltos, Fe, Mn, coliformes fecales y totales, etc., para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos. La concentración de sólidos totales disueltos (STD) presenta valores que varían de 52 a 750 ppm,

que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1000 ppm establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano. Los aprovechamientos muestran valores promedio de 323 ppm, ubicados uniformemente en el área de explotación del acuífero, mientras que los mayores se registran hacia el este (510 y 750 ppm).

Los valores más bajos se ubican en los aprovechamientos ubicados hacia las partes topográficamente más altas, ubicadas en el extremo noroccidental del acuífero, mientras que los mayores se registran en la porción central y suroriental, reflejando de esta manera la dirección preferencial del flujo subterráneo.

De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), el agua extraída de los aprovechamientos se clasifica en: C1S1, agua de baja concentración de sodio y de salinidad baja, C2S1 agua de salinidad media y contenido bajo de sodio intercambiable, (C3S1) agua de salinidad alta y bajo contenido de sodio intercambiable, esto indica que las tres clases de agua son apropiadas para su uso en riego sin restricciones.

De acuerdo a las concentraciones de elementos mayores por ion dominante, se identificaron tres familias de agua bicarbonatada-cálcica que corresponde a agua de reciente infiltración que ha circulado principalmente a través de rocas volcánicas.

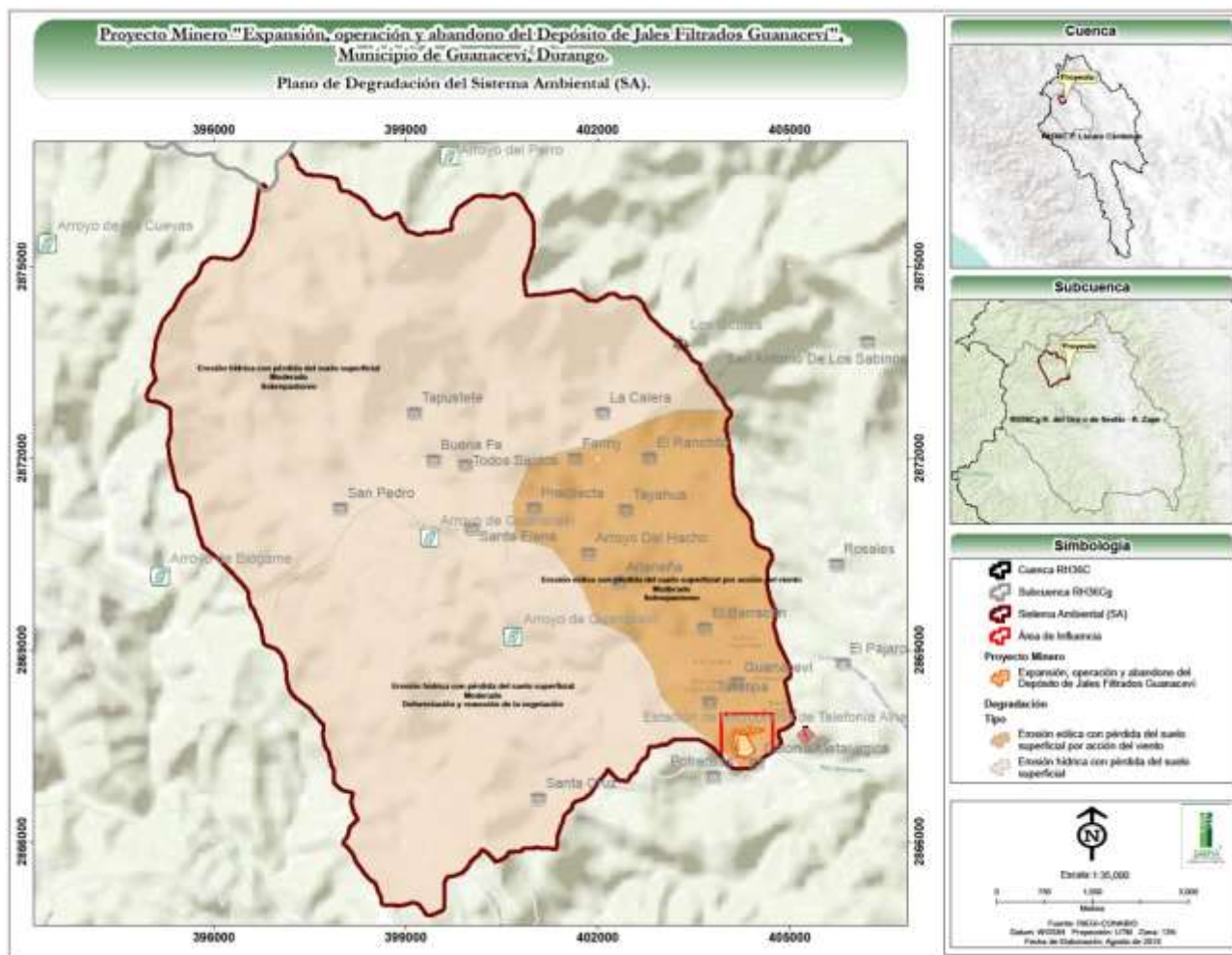
En el **Anexo VIII.2.6** se presentan dos análisis de agua localizados en el Puente y Rosario, por **Laboratorios ABC**, Intertek+ABCAAnalytic, para conocer la situación de la calidad del agua antes de desarrollar el proyecto.

Suelo.

El tipo de suelo presente en el sistema ambiental son el Leptosol y Regosol, estos se localizan en la zona del proyecto y se caracterizan por ser suelos poco profundos de textura media, donde este factor ha favorecido a una estabilidad del suelo, es decir suelos de textura gruesa son más susceptibles a erosionarse que los de textura medias y finas.

Dentro de los resultados del estudio elaborado por la Dirección de Geomática en el año 2004 de la SEMARNAT nos muestran que la degradación del suelo en el sistema ambiental y proyecto está vinculada por procesos hídricos a causa de la deforestación y remoción de la vegetación y una erosión eólica moderada por sobrepastoreo. En la actualidad de acuerdo a este análisis tenemos un grado de pérdida de suelo por el agua a un nivel moderado que representa el 81.25% y del 18.74% por la acción del viento en la superficie del SA, como se muestra en el siguiente cuadro e imagen:

Tipo	Grado	Causa	Sup. (ha)	%
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial	Moderado	Deforestación y remoción de la vegetación	2,501.9053	34.27
		Sobrepastoreo	3,429.4052	46.98
Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	Moderado	Sobrepastoreo	1,368.2554	18.74
Total			7,299.5659	100.00



Para calcular el grado de erosión hídrica actual sin la ejecución del proyecto se utilizó la estimación de pérdida de suelo mediante la Ecuación Universal de Pérdida Suelo (EUPS) para el caso de la erosión hídrica y a través del índice de erosión laminar eólica propuesto por el Instituto Nacional de Ecología (1988: A-84)

Fórmula para el cálculo de la erosión hídrica es la siguiente:

$$E = R * K * LS * C$$

Dónde: E= Erosión del suelo ton/ha/año, R= Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr, K= Erosionabilidad del suelo, LS= la Longitud y grado de pendiente y C= Factor de protección de la vegetación.

Factor	Resultados en el SA
R	1,629.9880
K	0.033
LS	5.3905
C	0.0483
Erosión Actual en sistema ambiental (RKLSC) ton/ha/año	14.0047
Erosión Potencial en el sistema ambiental (RKLS) ton/ha/año	289.9529

Factor	SIN PROYECTO
R	1,629.9880
K	0.033
LS	4.4818
C	0.01
Erosión Actual por hectárea (RKLSC) ton/ha/año	2.4107
Erosión Actual total (ton/año)	13.4768

Sin la ejecución del proyecto, tenemos que actualmente en el área propuesta para el desarrollo del proyecto se está perdiendo 13.4768 ton/año de suelo por efecto de la erosión hídrica.

La erosión eólica se calculó con la siguiente fórmula:

$$Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$$

Donde Ee= Erosión eólica, IAVIE= Índice de agresividad del viento, CATEX= Calificación de textura y fase y CAUSO= Calificación por uso del suelo.

Los resultados del empleo de esta fórmula son los siguientes:

Parámetros	Superficie CUSTF (5.5904 ha)		Superficie a reforestar (6.00 ha)	
	Erosión Eólica Actual	Erosión Eólica Potencial	Erosión Eólica Actual	Erosión Eólica con reforestación
PECRE	103.4882	103.4882	103.4882	103.4882
IAVIE	81.5532	81.5532	81.5532	81.5532
CATEX	0.62	0.62	0.62	0.62
CAUSO	0.20	1.00	1.00	0.20
Erosión ton/ha/año	10.1126	50.5630	50.5630	10.1126
Erosión total ton/año	56.5335	282.6673	303.3779	60.6756

Con los resultados del cuadro anterior se concluye que la erosión eólica actual sin proyecto es de 10.1126 ton/año.

Durante las actividades de muestreo de campo no se observó indicios de contaminación del suelo, por lo que se considera de buena calidad dentro del sistema.

Flora.

Las comunidades vegetales presente es el **sistema ambiental** que crecen y se desarrollan son: Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino de acuerdo con la cartografía editada por el INEGI a escala 1:250,000 (serie V 2013), cuya ocupación en superficie para el SA quedó debidamente clasificada en el Capítulo IV de MIA-P.

Para conocer el número de especies presentes en el sistema se realizó el levantamiento de 21 sitios de muestreo de forma circular con una superficie de estudio de 200 m² cada uno (7.98 m de radio) mediante el muestreo conocido como aleatorio simple sin remplazo, utilizando una intensidad de muestreo de 0.0215% en relación a la superficie que ocupa la Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (VSa/BP), con un error de muestreo de 9.045% y una confiabilidad del 95%. Con el uso de esta metodología se identificaron 14 especies para el estrato arbóreo agrupadas en 5 géneros, para el estrato arbustivo se tiene 4 especies en cuatro géneros, el herbáceo se identificaron 10 especies agrupadas en 10 géneros y se encontraron 6 especies crasas.

la especie *Juniperus erythrocarpa* ocupa la mayor importancia ecológica dentro del área de la SA acumulando 90.678% del valor de importancia (300%), seguido por las especies *Juniperus deppeana* y *Quercus grisea* con valores de 29.137% y 28.548% respectivamente. Lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro de la SA, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Arbutus glandulosa* y *Pinus durangensis* son los que tienen menor valor de importancia con 7.405% y 7.547% respectivamente, estas especies tienen poca representatividad en la SA debido a que en los sitios de muestreo no se presentaron de manera frecuente.

En el estrato arbustivo se registraron 4 especies de la cual la especie de *Mimosa aculeaticarpa* es la que presenta mayor valor de importancia con el 208.436%, seguido por la especie de *Quercus depressipes* con el 41.000%, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de la SA, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Rhus trilobata* y *Arctostaphylos pungens* son los que tienen menor valor de importancia con 25.076% y 25.487% respectivamente, estas especies tienen poca representatividad en la SA debido a que en los sitios de muestreo no se presentaron de manera frecuente.

En el estrato de las crasas la especie de *Cylindropuntia imbricata* es la que presenta mayor valor de importancia con el 108.354%, seguido por la especie de *Agave parryi* con el 61.081% respectivamente, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de la SA, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Coryphantha recurvata ssp. Canatlensis* y *Echinocereus cinerascens* son las que tienen menor valor de importancia con 11.159% y 28.738% respectivamente, esta especie tiene poca representatividad en el área de la SA debido a que en los sitios de muestreo no se presentó de manera frecuente.

Por último, en el estrato herbáceo, la especie más importante por presentar el mayor índice de valor de importancia aportando 59.959% del valor total es la *Aristida divaricata*, seguido de la especie *Helianthemum glomeratum* con el 42.783% del valor de importancia total, mientras que las especies que tienen menor valor de importancia son *Pteridium aquilinum* y *Pennisetum villosum* con solo el 10.678% y 13.032% respectivamente.

Para el **proyecto** se establecieron 14 sitio, dando como resultado una variabilidad de 3 especies en el estrato arbóreo, ocupando la especie *Juniperus deppeana* ocupa la mayor importancia ecológica dentro del área de CUS acumulando 262.874 % del valor de importancia (300 %), seguido por las especies *Acacia farnesiana* con 29.137%. Lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de CUS, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, la especie de *Pinus cembroides* es la que tienen menor valor de importancia con 7.989 %, esta especie tienen poca representatividad en el área de CUS debido a que en los sitios de muestreo no se presentaron de manera frecuente.

En el estrato arbustivo se registraron 3 especies de la cual la especie de *Mimosa aculeaticarpa* es la que presenta mayor valor de importancia con el 243.183%, seguido por la especie de *Rhus trilobata* con el 30.189% respectivamente, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de CUS, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, la especie de *Quercus depressipes* es la que tiene menor valor de

importancia con el 26.628%, esta especie tiene poca representatividad en el área de CUS debido a que en los sitios de muestreo no se presentó de manera frecuente.

En el estrato de las crasas la especie de *Cylindropuntia imbricata* es la que presenta mayor valor de importancia con el 177.601%, seguido por la especie de *Opuntia robusta* con el 98.669% respectivamente, lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del área de CUS, con relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, las especies de *Mammillaria heyderi* y *Echinocereus cinerascens* son las que tienen menor valor de importancia con 10.065% y 13.666% respectivamente, esta especie tiene poca representatividad en el área de CUS debido a que en los sitios de muestreo no se presentó de manera frecuente.

Finalmente, dentro del estrato herbáceo la especie más importante por presentar el mayor índice de valor de importancia aportando 76.715% del valor total es la *Zinnia peruviana*, seguido de la especie *Salvia prunelloides* con el 59.777% del valor de importancia total, mientras que la especie que tiene menor valor de importancia es *Aristida divaricata* con solo el 19.736%.

Para conocer las exigencias volumétricas que existen actualmente en la zona del proyecto se usó un sistema de ecuaciones de volumen aditivas, que permite estimar el volumen de ramas, volumen de fuste (volumen rollo total árbol) y volumen total árbol (volumen rollo total árbol + volumen de ramas). En la fase de modelación, el sistema de tres ecuaciones se ajustó de manera simultánea, y se probaron diferentes formulaciones de la ecuación principal (A), que estima el volumen total del fuste o volumen rollo total árbol. La ecuación de Schumacher–Hall (Schumacher and Hall, 1933) tiene la expresión siguiente:

$$vrtacc = b_0 \cdot D^{b_1} \cdot h^{b_2} \quad \text{A}$$

$$vramcc = b_3 \cdot D^2 \quad \text{B}$$

$$vta_{cc} = b_0 \cdot D^{b_1} \cdot h^{b_2} + b_3 \cdot D^2 \quad \text{C}$$

Dónde: vrtacc es el volumen rollo total árbol con corteza (m³), vramcc es el volumen de las ramas con corteza (m³), vta_{cc} es el volumen total árbol con corteza (m³), d es el diámetro normal (cm), h es la altura total del árbol (m) y, bi (i = 0, 1, 2 y 3) son los estimadores de los parámetros.

En razón a lo anterior se tiene el siguiente resultado:

Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo
Municipio: Guanaceví Localidad: Ejido Arroyo del Hacho	Ejidatarios del Ejido Arroyo del Hacho	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	80
				Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	13
				Táscate	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	2,696
			Total Arbóreo			2,790
			Arbustivo	Charrasquillo	<i>Quercus depressipes</i>	80
				Gatuño	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	5,298
				Zumaque Apestoso	<i>Rhus trilobata</i>	201
			Total Arbustivo			5,579
			Crasas	Biznaga	<i>Mammillaria heyderi</i>	13
				Biznaga Alicoche	<i>Echinocereus cinerascens</i>	13
				Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	416
				Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	161
			Total Crasas			604
			Herbáceo	Agrito	<i>Oxalis corniculata</i>	80
				Clavel del indio	<i>Zinnia peruviana</i>	107
				Gallito Flor Lila	<i>Salvia prunelloides</i>	80
				Helechos	<i>Astrolepis sinuata</i>	67
				Hierva de la Gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	80
				Pasto aristida	<i>Aristida divaricata</i>	27
				Zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	40
				Total Herbáceo		
Total Ejido Arroyo del Hacho						9,456
Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo
Municipio: Guanaceví Localidad: Fracción Wilson	Refinadora Plata Guanacevi, S.A de C.V.	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	39
				Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	7
				Táscate	<i>Juniperus erythrocarpa</i>	1,317
			Total Arbóreo			1,363
			Arbustivo	Charrasquillo	<i>Quercus depressipes</i>	39
				Gatuño	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	2,589
				Zumaque Apestoso	<i>Rhus trilobata</i>	98
			Total Arbustivo			2,726
			Crasas	Biznaga	<i>Mammillaria heyderi</i>	7
				Biznaga Alicoche	<i>Echinocereus cinerascens</i>	7
				Cardenche	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	203
				Nopal tapón	<i>Opuntia robusta</i>	79
			Total Crasas			295
			Herbáceo	Agrito	<i>Oxalis corniculata</i>	39
				Clavel del indio	<i>Zinnia peruviana</i>	52
				Gallito Flor Lila	<i>Salvia prunelloides</i>	39
				Helechos	<i>Astrolepis sinuata</i>	33
				Hierva de la Gallina	<i>Helianthemum glomeratum</i>	39
				Pasto aristida	<i>Aristida divaricata</i>	13
				Zacate plumoso	<i>Pennisetum villosum</i>	20
				Total Herbáceo		
Total Fracción Wilson						4,620
Total General						14,076

Con esta información obtenida a través del inventario de campo se calculó el volumen por tipo de vegetación y por especie, la información obtenida del inventario forestal fue procesada en una hoja de cálculo de Excel donde se aplicó el modelo antes citado utilizando los siguientes parámetros:

Especie	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃
<i>Pinus sp</i>	0.000071	1.910961	0.910042	0.000079
<i>Acacia sp</i>	Exp(-9.475555)	1.990199	1.173668	---
<i>Juniperus sp.</i>	0.000067	1.837709	0.980795	0.000052

Y el cálculo del volumen existente en la zona del proyecto se presenta en el siguiente cuadro:

Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo	ETR (m³)
Municipio: Guanaceví Localidad: Ejido Arroyo del Hacho	Ejidatarios del Ejido Arroyo del Hacho	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	80	2.809
				Pino piñonero	Pinus cembroides	13	1.469
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	2,696	49.317
			Total Arbóreo			2,790	53.595
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	80	0.000
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	5,298	0.000
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	201	0.000
			Total Arbustivo			5,579	0.000
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	13	0.000
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	13	0.000
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	416	0.000
				Nopal tapón	Opuntia robusta	161	0.000
			Total Crasas			604	0.000
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	80	0.000
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	107	0.000
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	80	0.000
				Helechos	Astrolepis sinuata	67	0.000
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	80	0.000
				Pasto aristida	Aristida divaricata	27	0.000
Zacate plumoso	Pennisetum villosum	40		0.000			
Total Herbáceo			483	0.000			
Total Ejido Arroyo del Hacho						9,456	53.595
Municipio/localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Individuo	ETR (m³)
Municipio: Guanaceví Localidad: Fracción Wilson	Refinadora Plata Guanacevi, S.A de C.V.	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (Vsa/BP)	Arbóreo	Huizache	Acacia farnesiana	39	1.373
				Pino piñonero	Pinus cembroides	7	0.718
				Táscate	Juniperus erythrocarpa	1,317	24.098
			Total Arbóreo			1,363	26.188
			Arbustivo	Charrasquillo	Quercus depressipes	39	0.000
				Gatuño	Mimosa aculeaticarpa	2,589	0.000
				Zumaque Apestoso	Rhus trilobata	98	0.000
			Total Arbustivo			2,726	0.000
			Crasas	Biznaga	Mammillaria heyderi	7	0.000
				Biznaga Alicoche	Echinocereus cinerascens	7	0.000
				Cardenche	Cylindropuntia imbricata	203	0.000
				Nopal tapón	Opuntia robusta	79	0.000
			Total Crasas			295	0.000
			Herbáceo	Agrito	Oxalis corniculata	39	0.000
				Clavel del indio	Zinnia peruviana	52	0.000
				Gallito Flor Lila	Salvia prunelloides	39	0.000
				Helechos	Astrolepis sinuata	33	0.000
				Hierva de la Gallina	Helianthemum glomeratum	39	0.000
				Pasto aristida	Aristida divaricata	13	0.000
Zacate plumoso	Pennisetum villosum	20		0.000			
Total Herbáceo			236	0.000			
Total Fracción Wilson						4,620	26.188
Total General						14,076	79.783

En la actualidad la flora tanto del sistema ambiental como del proyecto presentan condiciones óptimas de desarrollo, crecimiento y salud, no registrándose ningún tipo de plaga o enfermedad de forma significativa que pudiera poner en riesgo la calidad sanitaria de esta región. Así mismo tampoco se observó evidencias de incendio forestales recientes, por lo cual la vegetación no presenta alteraciones de mortandad causada por incendios.

Fauna.

Para conocer la situación actual que guarda este componente ambiental sin llevar a cabo el proyecto, se realizó un listado preliminar en gabinete de la distribución potencial de la diversidad faunística que se presente en el sistema y proyecto aunado con un muestreo de campo, mediante la ubicación de 10 transectos de 100m longitud C/U por 10 m de ancho para con ello obtener una superficie de 10,000 m² de observación de mamíferos, anfibios y reptiles y para el grupo de aves consistió en establecer 10 sitios con un radio de 25 m, en el que el observador permaneció durante un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos en donde se hacía la observación de las aves mediante binoculares y se fotografiaban los individuos cuando era posible hacerlo. Para el **proyecto** se determinaron 14 transectos de longitudes variadas desde 60 m hasta 89 m por 10 m de ancho hasta tener una superficie de 9,950 m² para observar mamífero, reptiles y anfibios y para aves se utilizó mismo número de sitios y dimensiones que en el sistema ambiental.

Con los resultados obtenidos en campo se procedió a realizar el cálculo de abundancia y diversidad de especies faunísticas mediante la utilización del índice de Shannon-Wiener, obteniendo los siguientes resultados.

Fauna en el sistema ambiental			
Índice	Mastofauna	Avifauna	Herpetofauna
Riqueza S =	14.000	45.000	10.000
H' calculada =	2.591	3.674	2.143
H Max = LnS =	2.639	3.807	2.303
Equidad (J) = H/Hmax=	0.982	0.965	0.931

Fauna en el proyecto			
Índice	Mastofauna	Avifauna	Herpetofauna
Riqueza S =	6.000	20.000	5.000
H' calculada =	1.722	2.849	1.542
H Max = LnS =	1.792	2.996	1.609
Equidad (J) = H/Hmax=	0.961	0.951	0.958

Paisaje.

El paisaje tanto del sistema como proyecto presenta una topografía suavemente inclinada con cerros redondeados en su mayoría y su entorno ostenta características irregulares con una fisiografía de gran meseta con cañadas de poca apreciación de la estética y la consideración sobre la calidad sensorial de los recursos es moderada, donde este tipo de paisaje de bosque templado es probable que este sujeto para desarrollar actividades de esparcimiento y recreación.

El paisaje del SA en la actualidad se encuentra fragmentado por la apertura de los caminos existentes que en su momento fueron construidos para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y en la explotación y beneficio de minerales así como pequeñas áreas abiertas a cultivos anuales de subsistencia

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto.**Aire.**

La calidad del aire se verá alterada en forma intermitente en las etapas de preparación y construcción del proyecto, debido a que se presentara un aumento en la producción de partículas de polvo generadas por la acción del viento, así mismo se presentara la emisión de gases causado por el movimiento de la maquinaria, equipos y vehículos de carga ligera y pesada usados en el proyecto, donde los gases se liberarán producto de la combustión y la emisión de partículas de polvo durante las actividades de remoción de la vegetación y los movimientos de tierra para dar soporte y estabilidad al depósito de jales filtrados y camino de acceso principal.

En la etapa de operación se registrara un incremento en la emisión de gases producto del movimiento vehicular de transporte desde la planta de filtrado hasta el depósito así como el uso del camino de acceso principal.

Adicionalmente se deberá prohibir la quema a cielo abierto de cualquier material en el sitio, por la generación de residuos como madera, plásticos de empaque, etc.

Dentro del sistema no se consideran cambios importantes en la calidad del aire debido a que es una zona de poco tráfico vehicular, reduciéndose hacia la parte noreste donde atraviesa el camino que conduce de Guanacevi a la localidad de San Pedro, siendo este sector donde se presente emisión de partículas de polvo, gases y ruido de poca intensidad y de forma intermitente. El resto del sistema existe emisión de polvo generado por los vientos locales.

Agua.

Al eliminar completamente la vegetación en la zona del proyecto se reducirá la zona de captación de agua precipitada, generando un mayor escurrimiento superficial por la falta de vegetación de 3,100.998 m³ a 4,902.597 m³ y se tendrá una menor infiltración de 4,401.319 m³ a 2,599.720 m³ y una pérdida por Evapotranspiración de 27,616.576 m³.

Superficie de CUSTF						
Componente del Balance Hídrico	SIN CUSTF			CON CUSTF		
	m ³	mm	%	m ³	mm	%
Precipitación	35,118.893	628.20	100.00	35,118.893	628.20	100.00
Evapotranspiración	27,616.576	494.00	78.64	27,616.576	494.00	78.64
Escurrecimiento	3,100.998	55.47	8.83	4,902.597	87.70	13.96
Infiltración	4,401.319	78.73	12.53	2,599.720	46.50	7.40

Pero con las actividades de reforestación se pretende revertir esta situación.

Superficie a reforestar						
Componente del Balance Hídrico	Situación actual			Con reforestación		
	m ³	mm	%	m ³	mm	%
Precipitación	37,692.000	628.20	100.00	37,692.000	628.20	100.00
Evapotranspiración	29,640.000	494.00	78.64	29,640.000	494.00	78.64
Escurrecimiento	5,261.803	87.70	13.96	3,328.204	55.47	8.83
Infiltración	2,790.197	46.50	7.40	4,723.796	78.73	12.53

Analizando los resultados del balance hídrico en la superficie de CUSTF se obtiene que se dejaría de infiltrar 1,801.599 m³/año, sin embargo con la reforestación de 60,000.00 m² en áreas aledañas al proyecto se pretende revertir esta situación ya que con la estimación del balance

hídrico para el área donde se propone reforestar la diferencia de la infiltración en relación de cómo se encuentra el área actualmente y una vez establecida la plantación es de 1,933.599 m³/año y haciendo la comparación con lo que se deja de infiltrar con la ejecución del CUS y con la ganancial que genera la reforestación tendríamos un beneficio neto de 132.000 m³/año motivo por el cual se dice que no se pone en riesgo la captación de agua por la ejecución del proyecto.

Con el uso de los equipos y maquinaria de construcción el agua puede contaminarse por derrames accidentales de hidrocarburos o por su mal manejo al momento de abastecer los equipos o proporcionar mantenimiento preventivo o correctivo.

Las corrientes superficiales citadas no se afectarán con el desarrollo de la obra, no se modificara su curso, ni su calidad y cantidad y no se modificaran los patrones del agua subterránea.

Las corrientes descritas en el Capítulo IV seguirán normalmente con la captación de agua de lluvia y no sufrirá ninguna alteración a consecuencia de las etapas de desarrollo de la obra.

Suelo.

El pronóstico del escenario que se presentará durante la ejecución del proyecto en el componente suelo de acuerdo con el cálculo realizado, tenemos que actualmente en el área propuesta al cambio de uso de suelo, se está perdiendo 13.4768 ton/año de suelo por efecto de la erosión hídrica y una vez que se lleve a cabo la actividad de CUS se generaría una pérdida de 1,960.2933 ton/año de suelo. Para ello, está perdida se pretende mitigar mediante la utilización de obras de conservación de suelos como la construcción de 40 presas filtrantes de piedra acomodada con una capacidad de 4.618 m³ y el acordonamiento de 1,700 metros lineales de material vegetal muerto.

Las actividades que se realizará con el desmonte y despalme para la construcción de la obra, se presentara un impacto adverso que originara la pérdida del suelo por la acción del agua y viento. Además se puede presentar la contaminación por uso y manejo inadecuado de hidrocarburos.

Se deberá de realizar el desmonte y despalme únicamente en los sitios específicos para la expansión del depósito de jales filtrados y el camino de acceso principal para evitar compactaciones y movimientos de suelo innecesarios conllevando a mantener las otras áreas no utilizadas en su condición original.

Con el uso de los equipos y maquinaria de construcción el suelo puede contaminarse por derrames accidentales de hidrocarburos o por su mal manejo al momento de abastecer los equipos o proporcionar mantenimiento preventivo o correctivo.

Flora.

El componente flora o vegetación terrestre registrará una afectación significativa al ser eliminada completamente los 14,076 individuos de diferentes especies que representan un volumen de afectación en la zona del proyecto de 79.783 m³ rta como quedó demostrado en el cuadro anterior.

Con la eliminación de la flora existente en el sitio propuesto al desarrollo del proyecto se dejará el terreno sin residuos vegetales para dar pasó a la preparación y construcción de la obra propuesta conllevando a su vez una reducción en los índices de diversidad biológica calculado.

Con la presencia de los trabajadores y el constante flujo vehicular desde la planta de filtrado hasta el depósito se pueden registrar por imprudencia o negligencia conatos de incendios forestales y consecuentemente la pérdida de biodiversidad o bien por un descuido de los que transiten por el camino principal de acceso.

Fauna.

La fauna silvestre sufrirá un desplazamiento hacia zonas circunvecinas que les den mayor seguridad, pero se registrará una fragmentación de su hábitat, pérdida de refugio y una reducción en su zona de alimentación y anidación. Es decir, con las actividades de desmonte se presentará la pérdida de hábitat de la fauna menor provocando un desplazamiento forzoso hacia sitios que les brinden las oportunidades de refugio, alimento y zonas de reproducción en áreas menos perturbadas del sistema ambiental, aunque este desplazamiento se presentará de manera puntual en la zona del proyecto.

Durante el acarreo de jales desde la planta de filtrado hasta el sitio seleccionado para su disposición final y en el camino principal de acceso habrá un incremento de flujo vehicular generando ruido que conllevará al desplazamiento de la fauna y posibles atropellamientos.

No se registrará pérdida en la diversidad biológica del sistema, dado que el impacto sobre este recurso es puntual y se suscribe al sitio seleccionado para el depósito superficial de los jales filtrados, no afectando su representatividad de las especies ni poner en riesgo la integridad de las poblaciones en este sistema y en el proyecto como lo mencionamos no se podrá evitar su desplazamiento hacia sitios seguros, realizando labores de ahuyentamiento para las especies de lento desplazamiento.

Paisaje.

El proyecto se localiza en una cuenca visual de forma ovalada con orientación de norte a sur, representando una superficie de 0.58 km², con relieve continuo, cerros redondeados interrumpidos por pequeñas barrancas, sin presentar rangos de contrastes significativos, siendo la vegetación de pino – encino la que imprime un contraste coloreado.

La expansión del depósito de jales filtrados y el camino de acceso principal aumentará la fragilidad de este paisaje, se verá reflejado en la visibilidad conforme se esté depositando el jal hasta dar origen a un cerro artificial sin vegetación, originando un cambio de estructura en el paisaje, este cambio persistirá hasta la vida útil del proyecto.

Con lo anterior, se generará un programa de seguimiento y evaluación durante la ejecución de la presente obra, aunados con las indicaciones que dicte la SEMARNAT en beneficio de la preservación de los recursos naturales a la par con el desarrollo del estado.

VII.4 Programa de vigilancia ambiental

En razón a lo anterior y para garantizar el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), se integran las medidas de prevención y mitigación ambiental propuestas y que se establecen para regularizar el proyecto en materia ambiental así como al cumplimiento a términos y condicionantes que se estimen procedentes en el resolutive respectivo. En este sentido se presenta el siguiente PVA para su valoración técnica en base al siguiente:

En el **Anexo VIII.2.8** se presenta el Programa de vigilancia Ambiental que tiene como objetivo central:

- Atender de manera adecuada y oportuna, todas y cada una de las medidas de preservación, protección, prevención, y mitigación establecidas en la MIA-P del proyecto, así como las señaladas en los términos y condicionantes del resolutivo en materia de impacto ambiental.
- Cumplimiento eficaz y continuo durante cualquier etapa del proyecto.
- Establecer indicadores, criterios y/o parámetros que demostrarán el cumplimiento ambiental del proyecto, así como la intervención de medidas emergentes si las hubiere.

En este mismo PVA en el **Anexo VIII.2.8** se presentan los programas y procedimientos para vigilar que las obras propuestas se realicen conforme a los diseños estructurales definidos en el capítulo II y verificar que las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, los monitoreos y capacitaciones se realicen conforme a lo establecido en la MIA-P y a los lineamientos normativos que emita la autoridad competente en materia de impacto ambiental en beneficio de la conservación del medio natural donde se pretende desarrollar el proyecto. Dichos programas y procedimientos son los siguientes:

- Procedimiento para el Manejo, Control y Disposición Final de Residuos
- Procedimiento Para el Monitoreo de Ruido
- Plan De Monitoreo de Ruido
- Programa de Capacitación en Materia De Medio Ambiente
- Programa de Manejo Integral de Residuos
- Procedimiento para Manejo, Control y Disposición Final de los Residuos Peligrosos

VII.5 Conclusiones

- Una vez identificados y cuantificados los impactos ambientales negativos a presentarse por la ejecución de las actividades, se concluye que los considerados como significativos, pueden prevenirse, controlarse o mitigarse, si las medidas propuestas, son acatadas fielmente.
- El desarrollo de las obras o actividades evaluadas se sujeta a la política nacional para encaminar al país hacia el desarrollo sustentable.
- Los beneficios económicos y ambientales que conlleva las etapas de desarrollo del proyecto, son de suma importancia, para el arraigo de los trabajadores y empleados para el bienestar de las familias.
- Al analizar la naturaleza y magnitud de los impactos adversos identificados y las medidas de mitigación que se aplican y planean aplicar, se considera que las operaciones de la empresa son justificables, al hacer un balance con los beneficios de orden socioeconómico que se producen.
- La vegetación terrestre clasificada se verá afectada en su totalidad en la superficie destinada al desarrollo de la obra, se compensara con las actividades de reforestación

dentro de las áreas elegibles que se tienen contempladas para esta actividad. La poca fauna silvestre migrara en forma permanente hacia las áreas aledañas.

- Todas las medidas de mitigación propuestas son importantes y se reflejarán en la mitigación y prevención de impactos al medio natural.
- Las afectaciones a la estructura del suelo se manifestaran en la zona destinada al desarrollo de la obra propuesta.
- El riesgo de afectación a los ecosistemas por emisiones contaminantes con repercusiones peligrosas en virtud de un evento accidental (fuga, derrame, explosión, etc.), es prácticamente nulo.
- En general se presenta un equilibrio entre el impacto que se causará con el beneficio que podrá generarse por el desarrollo del proyecto.
- Para cada uno de los impactos se ha establecido medidas de mitigación apropiadas para garantizar que los escenarios vistos durante la vida útil del proyecto no modifiquen los procesos naturales del sistema ambiental donde se ubica el proyecto.

ÍNDICE

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	1
VIII.1 Formatos de Presentación	2
VIII.1.1 Oficio Bajo Protesta de Veracidad de la Información	3
VIII.1.2 Escrito de No Sanción en Materia Ambiental	4
VIII.1.3 Resumen Ejecutivo	5
VIII.1.4 Planos Definitivos	6
VIII.1.4.1 Plano de Obra	7
VIII.1.4.2 Planos de Ubicación	8
VIII.1.4.2.1 Planos de Ubicación y Ruta de Acceso al Proyecto Respecto al Estado de Durango	8
VIII.1.4.2.2 Ubicación Geopolítica del Proyecto.....	8
VIII.1.4.2.3 Plano de Ubicación del Proyecto Dentro del Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI)	8
VIII.1.4.2.4 Plano de la ubicación física del proyecto.....	8
VIII.1.4.3 Plano del sistema y red hidrográfica	9
VIII.1.4.3.1 Plano de Ubicación del Proyecto Dentro del Sistema y Red Hidrológica	9
VIII.1.4.3.2 Plano de la Red Hidrológica del Sistema Ambiental (SA)	9
VIII.1.4.3.3 Plano de la Red Hidrológica del Área del Proyecto	9
VIII.1.4.4 Información de los polígonos de CUSTF.....	10
VIII.1.4.4.1 Plano de los polígonos considerados para CUSTF	10
VIII.1.4.4.2 Coordenadas de los polígonos considerados para CUSTF	10
VIII.1.4.4.3 Archivo shapefile y KML de los polígonos de CUSTF	10
VIII.1.4.5 Planos de las regiones prioritarias	11
VIII.1.4.5.1 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Durango.....	11
VIII.1.4.5.2 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves en el Estado de Durango	11
VIII.1.4.5.3 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Estado de Durango	11
VIII.1.4.5.4 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias en el Estado de Durango.....	11

Proyecto Minero “Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví”	
VIII.1.4.6	Planos temáticos del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.6.1	Plano de Clima del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.6.2	Plano de Geología del Sistema Ambiental (SA) 12
VIII.1.4.6.3	Plano de Fallas y Fracturas Geológicas del Sistema Ambiental (SA) 12
VIII.1.4.6.4	Plano de la Fisiografía (provincia fisiográfica, subprovincia fisiográfica y sistema de topoformas) del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.6.5	Plano del Modelo Digital de Elevación del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.6.6	Plano de Exposiciones del Sistema Ambiental (SA) 12
VIII.1.4.6.7	Plano de Pendientes del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.6.8	Plano de Edafología del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.6.9	Plano de Degradación del Sistema Ambiental (SA) 12
VIII.1.4.6.10	Plano de Erosión del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.6.11	Plano de Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental (SA)..... 12
VIII.1.4.7	Plano de ubicación del proyecto respecto a áreas susceptibles a fenómenos naturales 13
VIII.1.4.7.1	Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana 13
VIII.1.4.7.2	Ubicación del Proyecto Respecto a las Áreas Susceptibles a Deslizamiento de Laderas en la República Mexicana 13
VIII.1.4.7.3	Ubicación del Proyecto Respecto a las Zonas Potenciales de Inundación en la República Mexicana 13
VIII.1.4.7.4	Plano de Ubicación del Proyecto Respecto al Acuífero 1009 Matalotes-El Oro 13
VIII.1.4.8	Planos temáticos a nivel proyecto 14
VIII.1.4.8.1	Plano de Clima del Área del Proyecto..... 14
VIII.1.4.8.2	Plano de Geología del Área del Proyecto 14
VIII.1.4.8.3	Plano de Fracturas Geológicas del Área del Proyecto 14
VIII.1.4.8.4	Plano de Fisiografía (provincia fisiográfica, subprovincia fisiográfica y sistema de topoformas) del Área del Proyecto..... 14
VIII.1.4.8.5	Plano del Modelo Digital de Elevación del Área del Proyecto..... 14
VIII.1.4.8.6	Plano de Exposiciones del Área del Proyecto 14
VIII.1.4.8.7	Plano de Pendientes del Área del Proyecto..... 14
VIII.1.4.8.8	Plano de Edafología del Área del Proyecto..... 14

Proyecto Minero “Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví”	
VIII.1.4.8.9	Plano de Degradación del Área del Proyecto 14
VIII.1.4.8.10	Plano de Erosión del Área del Proyecto..... 14
VIII.1.4.8.11	Plano de Uso de Suelo y Vegetación del Área del Proyecto 14
VIII.1.4.9	Planos de los Ordenamientos Ecológicos..... 15
VIII.1.4.9.1	Plano de Ubicación del Proyecto Respecto al Ordenamiento Ecológico General del Territorio 15
VIII.1.4.9.2	Plano de Ubicación del Proyecto Respecto al Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (Actualización 2016) 15
VIII.1.4.10	Planos de los sitios de muestreo de flora y fauna del Sistema Ambiental y área de CUSTF del proyecto 16
VIII.1.4.10.1	Planos de ubicación de los sitios de muestreo de flora en el Sistema Ambiental (SA) 16
VIII.1.4.10.2	Plano de ubicación de los sitios y transectos de muestreo de fauna en el Sistema Ambiental (SA)..... 16
VIII.1.4.10.3	Planos de ubicación de los sitios de muestreo de flora en el área de CUSTF del Proyecto 16
VIII.1.4.10.4	Plano de ubicación de los sitios y transectos de muestreo de fauna en el área de CUSTF del Proyecto 16
VIII.1.5	Fotografías..... 17
VIII.1.6	Listas de flora y fauna..... 18
VIII.2	Otros Anexos19
VIII.2.1	Documentación Legal del Ejido Arroyo del Hacho 20
VIII.2.1.1	Acta de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras (ADDAT) 20
VIII.2.1.2	Acta de Asamblea de Elección de Órganos de Representación y de Vigilancia Ejidal Convocada el Día 15 de Septiembre del 2016..... 20
VIII.2.1.3	Acta de Asamblea General de Ejidatarios de fecha 25 de febrero de 2018 donde se autoriza a la empresa Refinadora Plata Guanacevi S.A. de C.V. la ocupación temporal de tierras de uso común del ejido así como la tramitación y obtención de permisos del cambio de uso de suelo 20
VIII.2.2	Documentación Legal de La Fracción Wilson 21
VIII.2.2.1	Escritura pública cuatro mil cuatrocientos treinta y siete 21
VIII.2.2.2	Plano de la Fracción Wilson 21
VIII.2.3	Documentación Legal de la Empresa y Apoderado General..... 22
VIII.2.3.1	Acta Constitutiva de la Empresa y Poder del Apoderado General 22
VIII.2.3.2	Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la Empresa 22

Proyecto Minero “Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví”	
VIII.2.3.3	Identificación Oficial del Apoderado General 22
VIII.2.3.4	Clave Única de Registro de Población (CURP) del Apoderado General 22
VIII.2.3.5	RFC del Apodera General 22
VIII.2.4	Documentación Legal del Responsable Técnico 23
VIII.2.4.1	RFC de SAFPIA S.C..... 23
VIII.2.4.2	Copia Simple de la Constancia del Registro Forestal Nacional (RFN) 23
VIII.2.4.3	Copia Simple de la Cédula Profesional del Responsable Técnico 23
VIII.2.4.4	Copia Simple de la Identificación Oficial del Responsable Técnico (INE) 23
VIII.2.4.5	CURP del Responsable Técnico 23
VIII.2.4.6	RFC del Responsable Técnico 23
VIII.2.5	Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre 24
VIII.2.6	Resultado de los Análisis de Laboratorio del Jal Conforme a lo Señalado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-157-SEMARNAT-2009 y NOM-141-SEMARNAT-2003..... 25
VIII.2.7	Resultado de los Análisis de Laboratorio del Agua Conforme lo Señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 26
VIII.2.8	Programa de vigilancia Ambiental 27
VIII.2.8.1	Procedimiento para el Manejo, Control y Disposición Final de Residuos 27
VIII.2.8.2	Procedimiento Para el Monitoreo de Ruido 27
VIII.2.8.3	Plan De Monitoreo de Ruido..... 27
VIII.2.8.4	Programa de Capacitación en Materia De Medio Ambiente 27
VIII.2.8.5	Programa de Manejo Integral de Residuos..... 27
VIII.2.8.6	Procedimiento para Manejo, Control y Disposición Final de los Residuos Peligrosos 27
VIII.3	Glosario de Términos28
VIII.4	Bibliografía32

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 Oficio Bajo Protesta de Veracidad de la Información

VIII.1.2 Escrito de No Sanción en Materia Ambiental

VIII.1.3 Resumen Ejecutivo

VIII.1.4 Planos Definitivos

VIII.1.4.1 Plano de Obra

VIII.1.4.2 Planos de Ubicación

VIII.1.4.2.1 Planos de Ubicación y Ruta de Acceso al Proyecto Respecto al Estado de Durango

VIII.1.4.2.2 Ubicación Geopolítica del Proyecto

VIII.1.4.2.3 Plano de Ubicación del Proyecto Dentro del Sistema Ambiental (SA) y Área de Influencia (AI)

VIII.1.4.2.4 Plano de la ubicación física del proyecto

VIII.1.4.3 Plano del sistema y red hidrográfica

VIII.1.4.3.1 Plano de Ubicación del Proyecto Dentro del Sistema y Red Hidrológica

VIII.1.4.3.2 Plano de la Red Hidrológica del Sistema Ambiental (SA)

VIII.1.4.3.3 Plano de la Red Hidrológica del Área del Proyecto

VIII.1.4.4 Información de los polígonos de CUSTF

VIII.1.4.4.1 Plano de los polígonos considerados para CUSTF

VIII.1.4.4.2 Coordenadas de los polígonos considerados para CUSTF

VIII.1.4.4.3 Archivo shapefile y KML de los polígonos de CUSTF

VIII.1.4.5 Planos de las regiones prioritarias

VIII.1.4.5.1 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Durango

VIII.1.4.5.2 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves en el Estado de Durango

VIII.1.4.5.3 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Estado de Durango

VIII.1.4.5.4 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias en el Estado de Durango

VIII.1.4.6 Planos temáticos del Sistema Ambiental (SA)

- VIII.1.4.6.1 *Plano de Clima del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.2 *Plano de Geología del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.3 *Plano de Fallas y Fracturas Geológicas del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.4 *Plano de la Fisiografía (provincia fisiográfica, subprovincia fisiográfica y sistema de topoformas) del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.5 *Plano del Modelo Digital de Elevación del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.6 *Plano de Exposiciones del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.7 *Plano de Pendientes del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.8 *Plano de Edafología del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.9 *Plano de Degradación del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.10 *Plano de Erosión del Sistema Ambiental (SA)***
- VIII.1.4.6.11 *Plano de Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental (SA)***

VIII.1.4.7 Plano de ubicación del proyecto respecto a áreas susceptibles a fenómenos naturales

VIII.1.4.7.1 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana

VIII.1.4.7.2 Ubicación del Proyecto Respecto a las Áreas Susceptibles a Deslizamiento de Laderas en la República Mexicana

VIII.1.4.7.3 Ubicación del Proyecto Respecto a las Zonas Potenciales de Inundación en la República Mexicana

VIII.1.4.7.4 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto al Acuífero 1009 Matalotes-El Oro

VIII.1.4.8 Planos temáticos a nivel proyecto

VIII.1.4.8.1 Plano de Clima del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.2 Plano de Geología del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.3 Plano de Fracturas Geológicas del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.4 Plano de Fisiografía (provincia fisiográfica, subprovincia fisiográfica y sistema de topoformas) del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.5 Plano del Modelo Digital de Elevación del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.6 Plano de Exposiciones del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.7 Plano de Pendientes del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.8 Plano de Edafología del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.9 Plano de Degradación del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.10 Plano de Erosión del Área del Proyecto

VIII.1.4.8.11 Plano de Uso de Suelo y Vegetación del Área del Proyecto

VIII.1.4.9 Planos de los Ordenamientos Ecológicos

VIII.1.4.9.1 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto al Ordenamiento Ecológico General del Territorio

VIII.1.4.9.2 Plano de Ubicación del Proyecto Respecto al Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (Actualización 2016)

VIII.1.4.10 Planos de los sitios de muestreo de flora y fauna del Sistema Ambiental y área de CUSTF del proyecto

VIII.1.4.10.1 Planos de ubicación de los sitios de muestreo de flora en el Sistema Ambiental (SA)

VIII.1.4.10.2 Plano de ubicación de los sitios y transectos de muestreo de fauna en el Sistema Ambiental (SA)

VIII.1.4.10.3 Planos de ubicación de los sitios de muestreo de flora en el área de CUSTF del Proyecto

VIII.1.4.10.4 Plano de ubicación de los sitios y transectos de muestreo de fauna en el área de CUSTF del Proyecto

VIII.1.5 Fotografías

VIII.1.6 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros Anexos

VIII.2.1 Documentación Legal del Ejido Arroyo del Hacho

VIII.2.1.1 Acta de Delimitación, Destino y Asignación de Tierras (ADDAT)

VIII.2.1.2 Acta de Asamblea de Elección de Órganos de Representación y de Vigilancia Ejidal Convocada el Día 15 de Septiembre del 2016

VIII.2.1.3 Acta de Asamblea General de Ejidatarios de fecha 25 de febrero de 2018 donde se autoriza a la empresa Refinadora Plata Guanacevi S.A. de C.V. la ocupación temporal de tierras de uso común del ejido así como la tramitación y obtención de permisos del cambio de uso de suelo

VIII.2.2 Documentación Legal de La Fracción Wilson

VIII.2.2.1 Escritura pública cuatro mil cuatrocientos treinta y siete

VIII.2.2.2 Plano de la Fracción Wilson

VIII.2.3 Documentación Legal de la Empresa y Apoderado General

VIII.2.3.1 Acta Constitutiva de la Empresa y Poder del Apoderado General

VIII.2.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la Empresa

VIII.2.3.3 Identificación Oficial del Apoderado General

VIII.2.3.4 Clave Única de Registro de Población (CURP) del Apoderado General

VIII.2.3.5 RFC del Apodera General

VIII.2.4 Documentación Legal del Responsable Técnico

VIII.2.4.1 RFC de SAFPIA S.C.

VIII.2.4.2 Copia Simple de la Constancia del Registro Forestal Nacional (RFN)

VIII.2.4.3 Copia Simple de la Cédula Profesional del Responsable Técnico

VIII.2.4.4 Copia Simple de la Identificación Oficial del Responsable Técnico (INE)

VIII.2.4.5 CURP del Responsable Técnico

VIII.2.4.6 RFC del Responsable Técnico

VIII.2.5 Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre

VIII.2.6 Resultado de los Análisis de Laboratorio del Jal Conforme a lo Señalado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-157-SEMARNAT-2009 y NOM-141-SEMARNAT-2003

VIII.2.7 Resultado de los Análisis de Laboratorio del Agua Conforme lo Señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996

VIII.2.8 Programa de vigilancia Ambiental

VIII.2.8.1 Procedimiento para el Manejo, Control y Disposición Final de Residuos

VIII.2.8.2 Procedimiento Para el Monitoreo de Ruido

VIII.2.8.3 Plan De Monitoreo de Ruido

VIII.2.8.4 Programa de Capacitación en Materia De Medio Ambiente

VIII.2.8.5 Programa de Manejo Integral de Residuos

VIII.2.8.6 Procedimiento para Manejo, Control y Disposición Final de los Residuos Peligrosos

VIII.3 Glosario de Términos

Abiótico.- Relativo a lo no vivo, estructuras, fenómenos, elementos inertes. La parte no viviente en la estructura de cualquier ecosistema o lugar.

Árbol dominante.- Árboles dentro de una masa o rodal determinado, que presentan mayor altura, están mejor desarrollados y además no tienen competencia.

Arbusto.- Planta leñosa perenne, relativamente baja, con varios tallos que nacen del suelo o próximos a él.

Biodiversidad.- Variedad y variabilidad genética de organismos vegetales y animales, y de las condiciones ecológicas necesarias para su subsistencia.

Biótico.- Perteneciente o relativo a la vida. Que se refiere a las unidades orgánicas que componen la biosfera.

Cobertura de copa.- Relación entre la superficie que ocupa la proyección de las copas de los árboles en un terreno de la superficie total del mismo expresada en porcentaje.

Cubicación de árboles.- Es la medida del volumen del fuste, la copa y la corteza de los árboles.

Desmante.- acto de derribar la vegetación, fraccionarla y después de que ésta obtiene un grado de desecación, proceder a destruirla generalmente usando el fuego, para después dedicar el terreno despejado a otros usos.

Despalme.- Es la remoción de la capa superficial de terreno natural, con objeto de preparar el terreno para la realización de una obra o actividad.

Erosión.- Resultado de la interacción de agentes activos, agua, clima, factores bióticos y hombre, sobre un agente pasivo que es el suelo, cuya consecuencia es el traslado de partículas en él de un lugar a otro.

Erosión laminar.- Este tipo de erosión el cual tradicionalmente se ha atribuido al influjo laminar de las aguas de escorrentía, ocurre en muy pocas ocasiones, siendo realmente la erosión que muchas veces se califica como tal, una erosión en canales, enmarcada por el carácter cambiante de los mismos.

Erosión por cárcavas.- Tipo avanzado de la erosión en canales y se caracteriza por la aparición sobre el terreno de grandes torrentes o arroyos, los cuales no son susceptibles de cruzar por la maquinaria, siendo por lo tanto imposibles de borrar, por efecto de labranza.

Factor biótico.- Dícese de la influencia recíproca de los organismos de un biotipo.

Fauna Silvestre.- Las especies de animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuya población habita temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornan salvajes y por ello sean susceptibles de captura.

Flora silvestre.- Las especies vegetales terrestres, así como hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural que se desarrollan libremente en el territorio nacional incluyendo las poblaciones y especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Género.- Unidad sistemática de las clasificaciones o categorías taxonómicas superior de la especie e inferior a la familia cuyos individuos se asemejan entre sí por sus características morfológicas.

Grasa.- Sustancia untuosa de origen vegetal o animal constituida por una mezcla de glicéridos. En química nombre para designar numerosos esteres producidos por la glicerina combinada con los ácidos grasos superior a diferencia de los aceites estos son sólidos.

Hábitat.- Es el ambiente natural de un organismo el lugar donde se encuentra o habita de modo natural la suma total de las condiciones y factores ambientales de un lugar específico que es ocupado por un organismo o comunidad de organismos.

Impacto a corto plazo.- Es aquel cuyos efectos significativos ocurren en lapsos realmente leves.

Impacto acumulativo.- Es aquel cuyos efectos se suman directa o sinérgicamente a condiciones ya presentes en el ambiente a otros impactos.

Impacto ambiental.- Modificación del ambiente ocasionado por las acciones del hombre o de la naturaleza.

Impacto irreversible.- Es aquel que por la naturaleza de la alteración no permitirá que las condiciones originales se establezcan.

Impacto residual.- Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente por lo que se requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología existente.

Intensidad residual.- De acuerdo con los planes de aprovechamiento o de transformación del bosque y con diversos factores silvícolas y económicos se fijan o calculan la intensidad de corta, o sea el número de árboles, área basal, lo más frecuentemente el volumen leñoso a cortar.

Madera en rollo.- Troncos de árboles derribados o seccionados con un diámetro mayor a 20 cms. En cualquiera de sus extremos sin incluir la corteza y una longitud superior a 2.40 mts.

Manifiesto de impacto ambiental.- Documento mediante el cual se da a conocer con bases en estudios el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Marco ambiental.- La descripción del ambiente físico y la diversidad biológica incluyendo entre otros los aspectos socioeconómicos del lugar donde se pretende llevar a cabo un proyecto de obra y sus áreas de influencia y en su caso una predicción de las condiciones que prevalecerán si el proyecto no se lleva a cabo.

Materia prima forestal.- Producto forestal que no ha recibido ningún proceso de transformación industrial.

Matorral.- Comunidad vegetal en que predominan los arbustos o matas, usualmente campo inculto lleno de matas.

Muestreo.- Técnica para seguir un método o un procedimiento tal que al escoger un grupo pequeño de cosas o eventos se puedan tener un grado de probabilidad de que ese pequeño grupo efectivamente posee las características del universo que se está estudiando.

Pastizal.- Vegetación con predominancia de gramíneas.

Productos forestales.- Son los obtenidos del recurso forestal y se clasifican en maderables y no maderables, los productos forestales maderables son aquellos que se obtienen en forma directa de la madera y los no maderables, son aquellos que se obtienen de las diversas partes de las plantas (frutos, raíces, semillas, etc.) y de algunos derivados de la madera (aguarrás, colorantes, etc.).

Reforestación.- Acto de plantar árboles en áreas donde ya había existido vegetación en tiempos pasados.

Residuos peligrosos.- Todos aquellos residuos en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, tóxicas venenosas reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Residuos sólidos.- Sobrantes sólidos de procesos domésticos, industriales o agrícolas.

Sitio de muestreo.- Punto en el cual dentro de una superficie determinada previamente se realizan una serie de mediciones y observaciones, es la unidad de muestra para inferir algunas características de alguna población.

Tala.- Acción de derribar árboles, cortar el pie, destruir, arrasar, arruinar, devastar, etc.

Temperatura.- Magnitud física que indica el grado de agitación molecular de los distintos materiales, se expresa en diferentes escalas termométricas.

Temperatura media anual.- Promedio de las temperaturas anuales en un período largo de tiempo (por ejemplo 20 años).

Tipo de suelo.- Es un grupo o categoría inferior a la serie basada en la textura superficial un tipo de suelo es un grupo de suelos que tienen los horizontes similares con características y arreglo diferentes al perfil del suelo desarrollado en una clase particular de material madre.

Tipo de vegetación.- Los bosques tropicales espinosos, perennifolios, caducifolios, y subcaducifolios de encino, de coníferas y mesófilos de montaña, así como los matorrales xerófilos y pastizales o bosques mixtos.

VIII.4 Bibliografía

- CANTER, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Edición. Ed. McGraw Hill. 842 pp.
- CONLINVAUX, Paul. 1980. Introducción a la Ecología. Para. Edición. Ed. Limusa.
- D.O.F. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. 68 P.
- Dumbar, Carl. O. 1982.- Geología Histórica. CECCSA. 556 p.
- INEGI 2000. Anuario Estadístico del Estado de Durango
- INEGI 1995. Durango: Resultados definitivos Tabulados Básicos.
- INEGI. 2000: Durango: Resultados Definitivos XII Censo General de Población y Vivienda.
- PDN. Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.
- LEOPOLD, S.A. 1990. Fauna Silvestre de México. Ed. Pax, México, 360 p. Con apéndices.
- PETERSON, R. T. y E.L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Ed. Diana. 473 p.
- RAMIREZ; Pulido, J. R. López Wilchis, C. Mudespaser e I. Lira. 1982. Catálogo de los Mamíferos Terrestres de México. Ed. Trillas, México. 124 p.
- RZEDOWSKI; Jerzy, 1978. La Vegetación de México. Ed. Limusa. México, .D.F. 432 p.
- CONANP Información Básica sobre las Aéreas Naturales Protegidas de México.
- SEMARNAT – Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. 1997. Glosario de Términos. 85 pp. México, D.F.
- 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.
- 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 tl 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.* [online]. vol. 76, no. 2 [citado 2008-02-10], pp. 199-205. Disponible en: <http://scielo.unam.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532005000200005&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1870-3453
- Flores-Villela, O. 1991. Análisis de la distribución de la herpetofauna de México. Tesis doctoral, Fac. 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.
- 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.
- Salinas, Letty, Arana, Cesar, y Pulido, Victor. 2007. Diversidad, abundancia y conservación de aves en un agroecosistema del desierto de Ica, Perú. *Rev. Perú. Biol.* 13(3):155 – 167. Facultad de ciencias biológicas UNMSM. Perú
- 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.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Marzo 6 del 2001.

Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del proyecto denominado **"Proyecto Minero Expansión, Operación y Abandono del Depósito de Jales Filtrados Guanaceví"**, Municipio de Guanaceví, Dgo., bajo su leal saber y entender, es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante una autoridad administrativa distinta a la judicial, tal y como lo establece el artículo 247 del Código Penal.

A T E N T A M E N T E

C. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Apoderado General de la Sociedad Mercantil denominada
XXXXXXXXXXXXXXXXXX.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

ING. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Director General

Ced. Prof. No. XXXXXXXXXX