



II Descripción del Proyecto.



Índice

II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	3
II.1.1	<i>Naturaleza del Proyecto.</i>	3
II.1.2	<i>Selección del Sitio.</i>	14
II.1.3	<i>Ubicación física del proyecto y planos de localización</i>	19
II.1.4	<i>Inversión requerida.</i>	23
II.1.5	<i>Dimensiones del Proyecto.</i>	24
II.1.6	<i>Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias.</i>	26
II.1.7	<i>Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.</i>	31
II.2	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	34
II.2.1	<i>Atributos técnicos de La Unidad Minera San José.</i>	34
II.1.8	<i>Obras principales de la Presa.</i>	54
II.2	<i>Programa General de Trabajo.</i>	57
II.2.2	<i>Construcción.</i>	66
II.2.3	<i>Requerimientos de personal, equipo y maquinaria para las etapas de preparación, construcción y operación.</i>	70
II.2.4	<i>Construcción de obras asociadas y provisionales.</i>	72
II.2.5	<i>Operación y Mantenimiento.</i>	73
II.2.6	<i>Etapa de abandono del sitio.</i>	82
II.2.7	<i>Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.</i>	88
II.2.8	<i>Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.</i>	99
II.2.9	<i>Otras fuentes de daños.</i>	100



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El proyecto **“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas**, se instalará en terrenos particulares pertenecientes a la promovente.

El Proyecto se encuentra en la región minera de Pánfilo Natera – Ojo Caliente se localiza al extremo sureste del estado, a 45 km en línea recta al E-SE de ciudad de Zacatecas entre las coordenadas geográficas 22°23' a 23°00' de Latitud Norte y 101°55' a 102°25' de Longitud Oeste y abarca parcialmente los municipios de Pánfilo Natera, Ojo Caliente, Cuauhtémoc, Luis Moya y González Ortega. Se ingresa por la carretera federal No. 49 en el tramo Zacatecas – Salinas de Hidalgo y la carretera estatal Ojo Caliente – Pánfilo Natera. Se cuenta con caminos de terracería que comunican con las diferentes comunidades y minas de la región.

La región, que comprende el distrito de Pánfilo Natera y las zonas mineralizadas de Ojo Caliente y Casa Blanca está constituida geológicamente por rocas ígneas intrusivas y extrusivas, volcanosedimentarias y aluviales de relleno. En la región se conocen predominantemente vetas hidrotermales polimetálicas, algunos filones epitermales auroargentíferos y esporádicos cuerpos polimetálicos de metasomatismo de contacto y depósitos de wollastonita. También cuenta, sobre todo al suroeste de la región, con algunos depósitos de caolín, vetas de fosforita y bancos de cantera volcánica. En el distrito de Pánfilo Natera la explotación minera se inició en 1600, pero fue hasta el período de 1920 a 1930 cuando se produjo la mayor extracción de la mina Bilbao, cuando se explotaron alrededor de 500,000 toneladas de mineral de alta calidad, con valores económicos de plata, plomo, zinc e indicios de cobre.



MIA-P del Sector Minero

Actualmente la mayor parte de las minas de minerales metálicos se encuentran abandonados con excepción de la mina San José, para el correcto desarrollo del proyecto es necesario construir la infraestructura y obras auxiliares necesarias para el cumplimiento de la **NOM-141-SEMARNAT-2003**. Las obras referidas son complementarias a las obras ya autorizadas que son:

- I. Para el desarrollo denominado “Exploración y explotación de minerales para el proyecto denominado San José”, se cuenta con un resolutivo en Materia de Impacto Ambiental (MIA-P), emitido mediante oficio **DFZ152-203/10/1577** de fecha 28 de noviembre de 2010.
- II. Para el proyecto denominado “Planta de beneficio, presa de jales y patio de maniobras. Unidad San José, Gral. Pánfilo Natera, Zacatecas”, se cuenta con una autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, emitida mediante oficio **DF2152-201/13/2038** de fecha 12 de diciembre de 2013.
- III. Para el proyecto denominado “Planta de beneficio, presa de jales y patio de maniobras. Unidad San José, Gral. Pánfilo Natera, Zacatecas”, se cuenta con un resolutivo en Materia de Impacto Ambiental (MIA-P) y Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), emitido mediante oficio **SGPA/DGIRA/DG/01636** de fecha 19 de febrero de 2014.

En lo que respecta al entorno nacional, el proyecto se justifica debido a la permanente y creciente demanda nacional e internacional por los metales no ferrosos, indispensables para el desarrollo y generación de bienes de capital y de consumo, lo que motiva a las empresas mineras a buscar nuevos lugares de aprovechamiento, ya que los que están actualmente en aprovechamiento en algún momento es posible que se agoten. Asimismo, el desarrollo económico del país requiere del crecimiento y consolidación de una industria minera que propicie la autosuficiencia en los metales, genere empleos y derrama económica a largo plazo, para beneficiar a la población regional y a la economía del país.



MIA-P del Sector Minero

La Unidad Minera San José realizará la construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, la ampliación es requerida para poder almacenar los jales que se producirán con el aumento de producción de la Planta de Beneficio, la cual aumenta de Producción de **750 ton/día** hasta **1,500 ton/día**, *Arian Silver de México, S.A. de C.V.*, con plena posesión legal de los predios se circunscribe a la actividad minero metalúrgico, el proyecto de ampliación se ubica en los siguientes puntos:

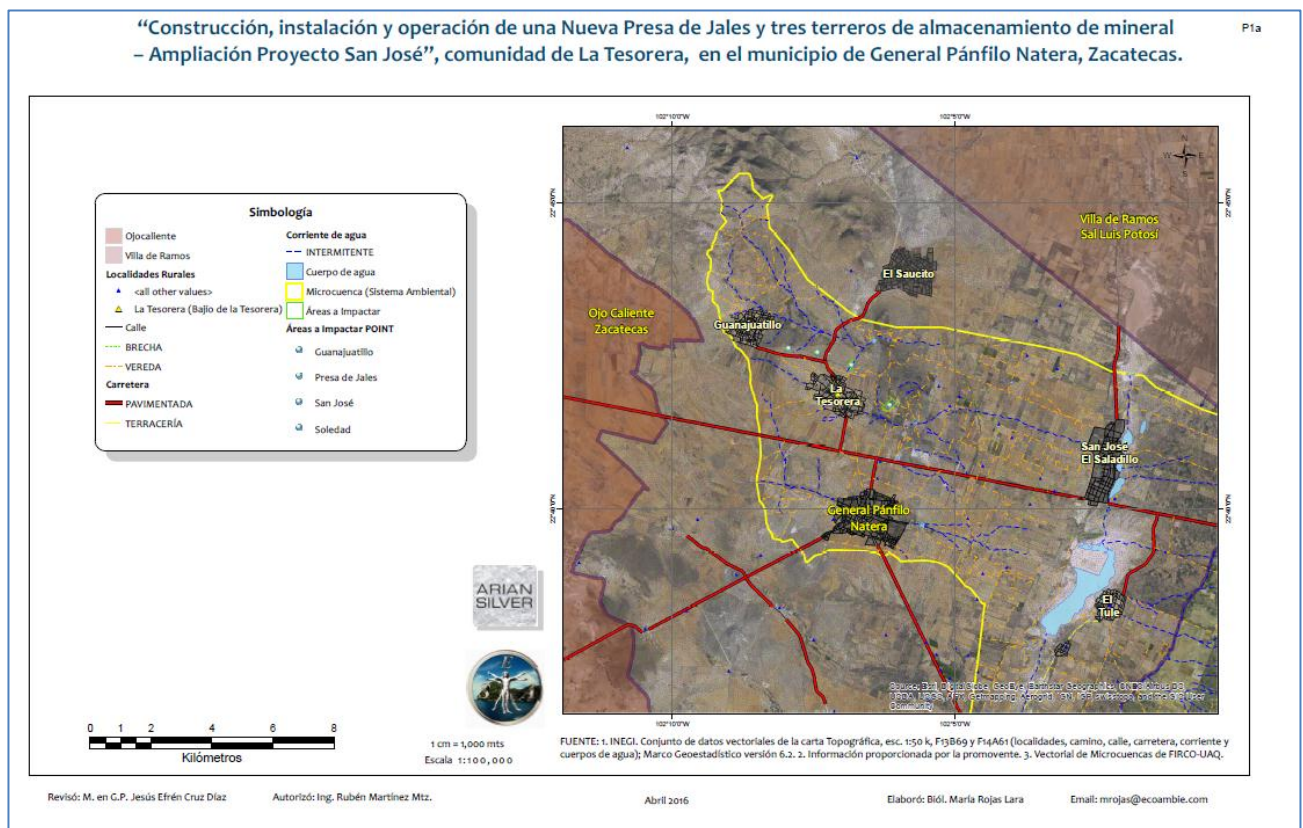


Figura II-1: Ubicación del proyecto de construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José.



MIA-P del Sector Minero

Cuadro de Construcción - Ampliación Presa de Jales

UTM-NAD27

Coordenadas					
VERTEX	X	Y	VERTEX	X	Y
0	797812.774	2512677.015	29	797689.724	2512305.148
1	797793.239	2512660.701	30	797692.010	2512305.788
2	797780.652	2512647.290	31	797696.063	2512304.394
3	797767.589	2512632.881	32	797702.138	2512301.888
4	797746.737	2512610.178	33	797704.125	2512300.871
5	797730.728	2512592.861	34	797706.590	2512300.008
6	797711.088	2512570.574	35	797707.646	2512299.364
7	797707.383	2512563.401	36	797708.768	2512300.179
8	797705.809	2512560.349	37	797709.416	2512299.348
9	797701.276	2512554.629	38	797712.813	2512303.375
10	797695.011	2512549.670	39	797711.781	2512304.438
11	797691.512	2512550.060	40	797711.438	2512305.063
12	797635.435	2512499.936	41	797711.375	2512305.625
13	797632.139	2512501.884	42	797711.779	2512307.063
14	797583.147	2512458.857	43	797718.968	2512304.195
15	797579.714	2512461.023	44	797724.469	2512308.438
16	797525.986	2512412.936	45	797727.314	2512311.557
17	797522.192	2512414.704	46	797740.156	2512306.438
18	797517.138	2512410.127	47	797741.092	2512306.275
19	797512.923	2512403.925	48	797741.688	2512312.188
20	797510.267	2512396.694	49	797951.879	2512532.356
21	797509.472	2512388.966	50	797937.519	2512546.293
22	797510.644	2512381.091	51	797926.845	2512549.075
23	797513.826	2512373.680	52	797919.615	2512558.061
24	797518.861	2512367.264	53	797916.123	2512561.123
25	797525.388	2512362.287	54	797863.085	2512611.987
26	797684.237	2512297.419	55	797826.370	2512663.846
27	797688.061	2512301.531	56	797812.848	2512676.943
28	797687.925	2512302.526			

SUPERFICIE = 79,610.7344 m²

Tabla II-1: Coordenadas del polígono de ampliación de presa de jales.



Cuadro de Construcción - San José
UTM-NAD27

Coordenadas		
Vértice	X	Y
100	796614.3167	2513709.1467
101	796592.0359	2513599.0492
102	796623.7772	2513534.6888
103	796473.5973	2513479.3200
104	796467.0723	2513523.7594
105	796498.3088	2513559.8365
106	796463.3286	2513650.2302
107	796543.9812	2513799.0459
108	796607.9554	2513777.8233
SUPERFICIE = 33,377.552 m ²		

Tabla II-2: Coordenadas del polígono del patio de almacenamiento de la bocamina San José.

Cuadro de Construcción - Guanajuatillo

Coordenadas		
Vértice	X	Y
100	794702.4895	2514122.787
101	794696.2800	2514092.658
102	794658.5794	2514064.967
103	794560.4411	2514080.161
104	794550.6914	2514141.403
105	794647.4863	2514144.763
SUPERFICIE = 9,366.169 m ²		

Tabla II-3: Coordenadas del polígono del patio de almacenamiento de la bocamina de Guanajuatillo.



Cuadro de Construcción - Soledad		
Vértice	Coordenadas	
	X	Y
100	795591.4762	2514043.2957
101	795591.7451	2513975.9605
102	795526.9875	2513936.0072
103	795464.9065	2513943.1369
104	795408.9696	2513997.8769
105	795440.6606	2514042.6784
SUPERFICIE = 15,379.875 m ²		

Tabla II-4: Coordenadas del patio de almacenamiento de la bocamina La Soledad.

Y estas obras constan de:

Preparación	
Construcción	
Operación	
Abandono	

Las obras referidas son complementarias a las obras ya **autorizadas** y señaladas en párrafos anteriores.

Antecedentes históricos.

El estado de Zacatecas es tradicionalmente minero desde la época de la colonia, a partir de la cual, se han venido explotando importantes yacimientos minerales, que regionalmente se pueden enmarcar dentro 17 regiones mineras, que se han agrupado de acuerdo al tipo de mineralización y su ubicación, los cuales se muestran en la figura.

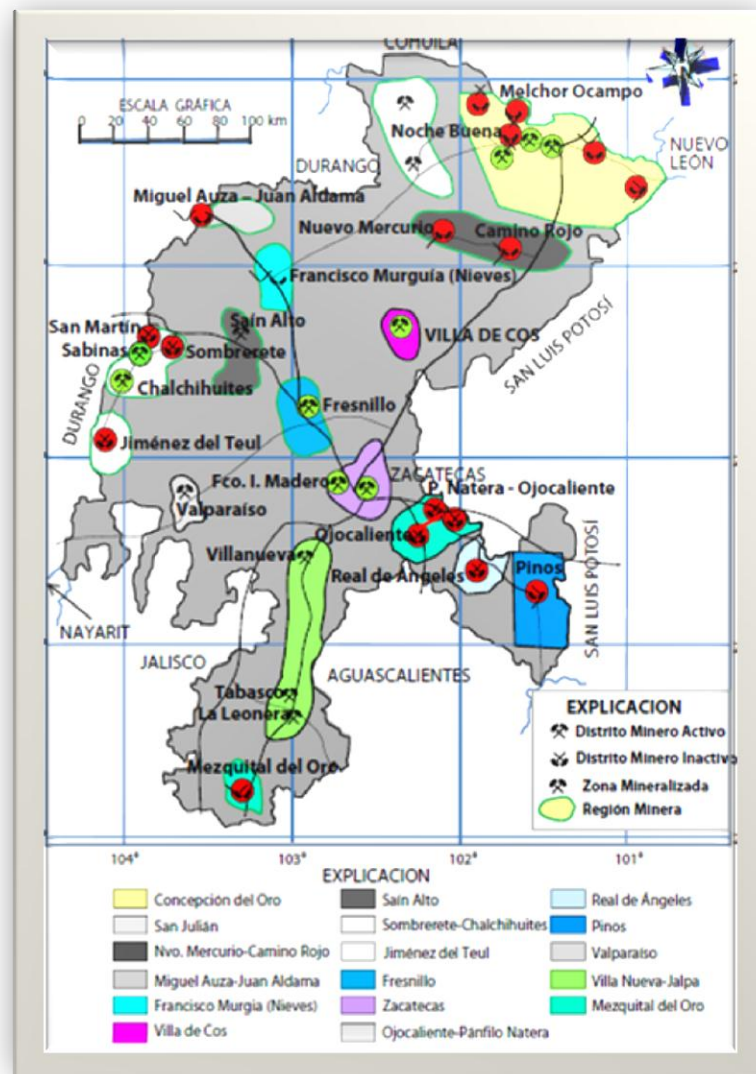


Figura II-2: Regiones Mineras, Estado de Zacatecas.

DISTRITOS MINEROS

En el Estado se presentan manifestaciones de mineralización, prácticamente en todo su territorio con áreas donde los eventos metalogénéticos se concentraron con mayor intensidad, formando yacimientos minerales económicos, algunos de ellos trabajados desde tiempo prehispánicos.

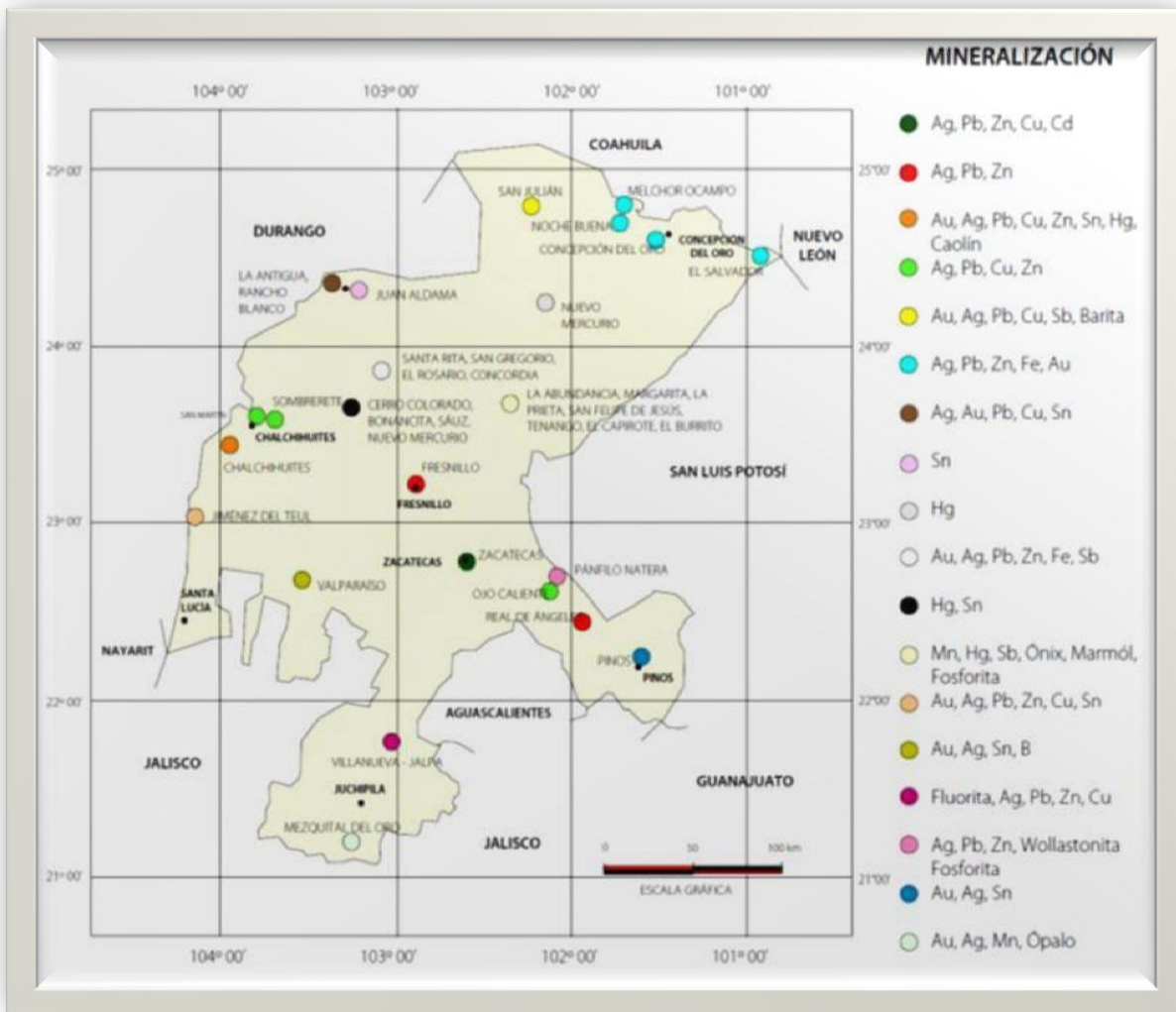


Figura II-3: Distritos Mineros, Estado de Zacatecas.



Respecto al asentamiento de Pánfilo Natera fue fundado en 1763, su primera ocupación fue por Don Francisco Fernández de Palos Sargento de una de las compañías de la Legión de San Carlos. En el año de 1782, se pide a la Real Audiencia de la Nueva Galicia, otorgue permiso para edificación de una alhóndiga en el Real de la Blanca. El 6 de octubre de 1778 se pide la fundación de una parroquia en La Tesorera. Conforme al Art. 115, nuestro territorio anexado al de Ojocaliente deja de pertenecer al estado de San Luis Potosí, agregándose al Estado de Zacatecas. El 21 de julio se forma el nuevo Municipio de La Blanca, separando su territorio del Municipio de Ojocaliente. El 11 de noviembre por Decreto Oficial Núm. 382, este Municipio deja de llamarse La Blanca, adoptando el de Gral. Pánfilo Natera en memoria de este gran revolucionario, siendo Gobernador del Estado José Rodríguez Elías.

La región Pánfilo Natera- Ojo Caliente queda comprendida en la Provincia Fisiográfica de la Mesa Central, dentro de la subprovincia de los Llanos y Sierras Potosino- Zacatecanos. Consisten de sierritas dispersas y franjas alargadas, delgadas y bajas llamadas “bajíos”. De alguna manera, estos bajíos pueden considerarse como franjas recolectoras de agua que, en época de lluvias, presentan existencias hídricas muy superiores a las que corresponden a la precipitación. Las rocas más antiguas que afloran en la región pertenecen a una secuencia volcanosedimentaria conformada por lavas masivas de estructura almohadillada y composición andesítica, con intercalaciones de lutita, caliza y sedimentos silíceos con contenidos de radiolaria.

Esta secuencia, conocida como formación Chilitos, es la receptora de la mayor parte de los depósitos polimetálicos conocidos en la región. Un cuerpo intrusivo granodiorítico-monzonítico corta a las rocas de la formación Chilitos, al norte de Pánfilo Natera y al sur de Pastoría, generando con frecuencia zonas de *hornfels* y *skarn* en rocas de la secuencia. Al sur y poniente de la región afloran rocas volcánicas riolíticas, constituidas por tobas y brechas, que cubren discordantemente a las rocas de la secuencia volcanosedimentaria. Se conocen algunos pórfidos riolíticos, de aspecto dómico, que afectan a esta misma secuencia. Una proporción significativa



de la región está cubierta por depósitos cuaternarios de suelos residuales, conglomerados y areniscas poco consolidados, acumulados en los flancos de las sierras y los valles.

Los rasgos estructurales de la región minera de Pánfilo Natera-Ojo Caliente, al igual que otras regiones de Zacatecas, se conformaron durante muchos millones de años, desde el Cretácico hasta el Terciario, como resultado de la tectónica regional tuvo lugar en la cuenca mesozoica del centro de México. La secuencia mesozoica (formación Chilitos) presenta plegamiento con dirección NW-SE con sinformas volcadas al noreste. Los sedimentos de esta secuencia inician su deformación en las primeras pulsaciones de la Orogenia Laramide y culminan hacia el Terciario Temprano. Contemporáneo a esta serie de deformaciones se presenta un magmatismo plutónico, con el emplazamiento de cuerpos intrusivos, como los de Pánfilo Natera y Pastoría.

Existen dos sistemas de fracturas predominantes: el primero NW-SE y el segundo NE-SW, con sistemas de falla del tipo normal. El contexto tectonoestratigráfico de la región, representado por la secuencia volcanosedimentaria y las rocas ígneas intrusivas y extrusivas, ha favorecido la formación de yacimientos polimetálicos de origen hidrotermal y de metasomatismo de contacto, representados por vetas, filones, *stockworks* y mantos. Esta región minera, que comprende el distrito minero de Pánfilo Natera y las zonas mineralizadas de Ojo caliente y Casa Blanca, ha tenido una moderada actividad minera a través de su historia. A continuación, se describe cada una de estas áreas.

En el área del Saucito, en el distrito de Pánfilo Natera la mineralización Pb, Zn, Cu, Ag se alojó en los horizontes calcáreos de la secuencia volcanosedimentaria, cortados por un tronco de composición granodioríticas monzonítica, en donde se formaron zonas pequeñas de *endoskarn* y sectores más extensos de *exoskarn* (Yta, 1992). Por su parte las vetas polimetálicas de la región con contenidos de Pb, Zn, Cu y Ag, encajonan en las rocas de la secuencia volcanosedimentaria del Cretácico. Al sur de la región se tienen depósitos de caolín y fosforita encajonados en tobas y piroclastos riolíticos.



La morfología de los depósitos minerales en la región es de dos tipos principales: irregulares a lentiformes y vetiformes. El primer tipo expuesto en localidades como Bilbao y la Hedionda, se relaciona a depósitos de metasomatismo de contacto con espesores de 0.5 a 8 m. El segundo tipo, constituido por vetas tabulares y lentiformes, se emplazó en fallas y fracturas que afectaron a las rocas calcáreas – arcillosas y el intrusivo granodiorítico. Las estructuras más importantes, como la veta San José, presentan un rumbo general NW y SW, espesor de 3.0 a 25m y longitudes que alcanzan hasta los 6.0 km. Las alteraciones que guardan relación con la mineralización son la silicificación, y oxidación. La silicificación afecta a las rocas en las cercanías de las vetas y constituye el cuerpo de las mismas. La oxidación se encuentra por igual en zonas de *skarn*, como en los sectores de relleno de fisuras. Las zonas de *skarn* con wollastonita y granate, se observan en el contacto entre rocas calcáreas y la granodiorita.

La mineralización relacionada a depósitos de metasomatismo de contacto se Existen dos eventos de mineralización en la región: los yacimientos tipos *skarn* se formaron por procesos metasomáticos, cerca de los contactos entre los horizontes calcáreos observa en lentes, constituidos por pirita, pirrotita, arsenopirita, esfalerita, galena, marcasita, en una ganga de clinopiroxeno, wallostonita, granate (tipo andradita), calcita cuarzo y en menor proporción hedenbergita, fayalita y epidota, que aumenta ligeramente hacia el contacto con el intrusivo. Por su parte las vetas hidrotermales presentan una paragénesis constituida por galena, esfalerita, pirita, poca marcasita, calcopirita y tetrahedrita.

Existen dos eventos de mineralización en la región: los yacimientos tipos *skarn* se formaron por procesos metasomáticos, cerca de los contactos entre los horizontes calcáreos de la secuencia volcanosedimentaria y el intrusivo granodiorítico-monzonítico. Las vetas tuvieron su origen por la acción hidrotermal de los fluidos desprendidos del intrusivo, los cuales rellenaron fallas, fracturas, espacios y cavidades.



II.1.2 Selección del Sitio.

Referencias importantes en la selección del lugar

Los criterios que se utilizaron para la ubicación de las diferentes áreas de explotación y beneficio del proyecto minero fueron de carácter ambiental, técnico y socioeconómico, de acuerdo con la información requerida por la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Sector Minero.

En la ubicación de las obras propuestas no se generó un análisis comparativo ya que su localización es única y está determinada por las obras ya autorizadas (Planta de beneficio y Presa de jales), que dieron origen a la ampliación del proyecto. Es preciso aclarar que existen otras zonas susceptibles para albergar el proyecto en comento, sin embargo, el sitio se seleccionó en función del propio crecimiento de la empresa y de las zonas que ya tiene autorizadas.

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

Dentro de los aspectos analizados se encuentran los siguientes:

TÉCNICO

- ✓ Cumplir con los lineamientos establecidos en la LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, SU REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, así como lo señalado por la LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO; ordenamientos afines, para obtener las autorizaciones ambientales que permitan el cambio de uso del suelo de forestal a infraestructura minera.
- ✓ El sitio seleccionado permite minimizar gastos de operación y maniobras.



- ✓ La densidad de vegetación es media a alta, registrando una cobertura vegetal de 65%.
- ✓ El nuevo uso del suelo no compromete ni pone en riesgo la biodiversidad de la zona de influencia.

Los sitios se encuentran cercanos a la planta de beneficio, facilitando el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y equipos.

AMBIENTAL

- a) De acuerdo con el inventario forestal, se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, las cuales serán rescatadas y reubicadas para su correcta preservación.
- b) El sitio no se encuentra ubicado en ninguna área natural protegida del orden federal o estatal.
- c) El terreno no presenta suelos frágiles.
- d) Se realizará el rescate y reubicación de especies de biznagas y palmas del género *Yucca*.

SOCIOECONÓMICO

- e) Optimización de gastos de operación
- f) Condiciones seguras de trabajo.
- g) Optimización de equipo y maquinaria.
- h) Mejores rendimientos de productividad.
- i) Creación de fuentes de empleo.
- j) No es una zona con valor histórico.
- k) No es atractiva para desarrollar condiciones de ecoturismo de naturaleza o aventura.



Los criterios que se aplicaron para definir la ubicación del proyecto fueron:

- l) Los establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.
- m) Los establecidos por el responsable de la elaboración del proyecto y los responsables de la evaluación del impacto.

Conclusiones sobre la selección del sitio

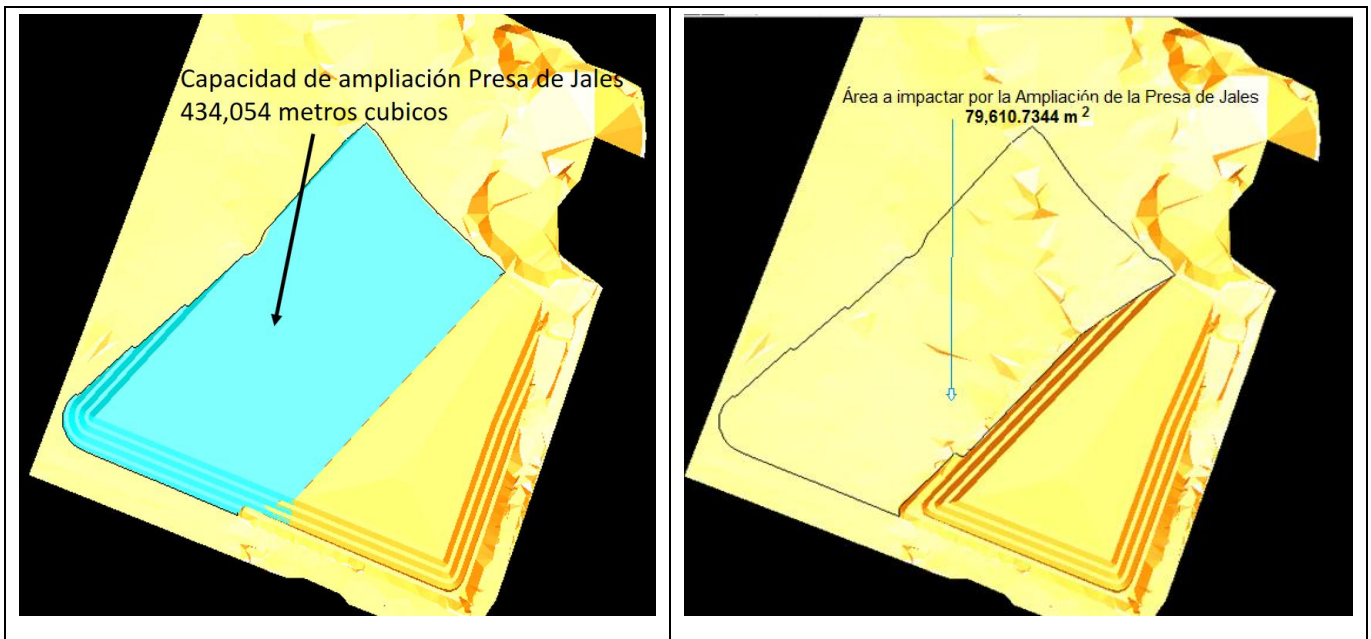
Presa de Jales

En cuanto al sitio donde se construirá la Nueva de Presa de Jales (ampliación), se parte de la premisa de que será construida en el lugar aledaño a la Presa de Jales existente y que fue **autorizada** mediante Oficio **No. SGPA/DGIRA/DG/01636**, de fecha **19 de febrero del 2011**, sólo se requiere de efectuar una ampliación mediante la reconfiguración y construcción de la Presa, modificando su geometría y proyección que resulta del diseño del nuevo vaso.

- ~ Desarrollo del depósito de acuerdo a modelo geométrico de este estudio.
- ~ Control de humedad del jal depositado.
- ~ Control de avenidas pluviales mediante sangrías y canales de desvío
- ~ Refuerzo de bordos iniciadores de acuerdo a diseño.
- ~ Control topográfico.
- ~ Control de calidad en la construcción

Como ya se señaló en párrafos anteriores no se evaluaron otros sitios alternativos de la ampliación de la presa de jales, pues como ya se afirmó, la selección del sitio está en función de las obras ya existentes y autorizadas. Por lo tanto NO EXISTE TABLA DE COMPARACIÓN.

En función de la aplicación de las listas de verificación realizada a partir de la NOM-141-SEMARNAT-2003 que establece los requisitos para la caracterización del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de la presa de jales, también se concluye que desde el punto de vista ambiental la mejor opción es el empleo de una presa convencional, por lo anterior La Unidad Minera San José solicitó al proyectista la elaboración de un proyecto para cubrir el **total de la vida útil**, para **9.98 años**. La descarga de jal se conducirá por tubería de polipropileno de alta densidad de 12” de diámetro, los cuales formarán una playa con pendiente dirigida hacia las torres de decantación (Una unidad que estará fabricado con tubos de acero de 48” con insertos de tubo de acero de 6”). Este sistema se encargará de captar el agua clarificada para regresarla al proceso mediante bombeo directo de la torre por una línea de tubería de polietileno de alta densidad de 14”. El sitio final para la deposición de los jales provenientes del proceso de flotación, ya autorizado en la pasada MIA.





Respecto a los patios de almacenamiento de terreros en las 3 bocaminas (San José, Guanajuatillo y la Soledad)

En cuanto a los sitios en donde se localizarán tres terreros de almacenamiento de mineral, estos se ubican en las bocaminas de obras construidas con anterioridad (San José, Guanajuatillo y la Soledad), es importante señalar que un terrero se definen como el espacio destinado para el almacenamiento de tierra, pudiendo ser descapote, tepetate y diferentes materiales estériles, los cuales serán utilizados posteriormente para relleno o nivelación, entre otros. Por lo tanto, estos sitios ya fueron impactados con obras y actividades de minería anteriores a la adquisición de los terrenos propiedad de la promovente.

Con la intención de aclarar a la autoridad evaluadora la solicitud de estos tres terreros en las bocaminas que nos ocupan, es para regular las actividades que allí se están llevando a cabo. Pues es preciso destacar que los predios que ocupan las tras bocaminas son predios no forestales y que ya fueron impactados por obras mineras antiguas, sin embargo, es interés de la promovente identificar sus aspectos ambientales y administrarlos mediante medidas de mitigación, compensación o restauración, según sea el caso.

Por lo que finalmente se busca solicitar a la autoridad la autorización para las actividades exclusivamente, pues no se llevaran a cabo obras adicionales que impliquen la remoción de vegetación forestal o actividades altamente riesgosas.



II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.3.a Planos de localización

Se presentan planos topográficos actualizados en el que se detalla el polígono y colindancias del sitio en donde se pretende desarrollar la ampliación del proyecto, se incluye la referencia del estado, municipio y localidades en donde se ubica el proyecto, así como la esquematización de los accesos. Así mismo, en el desarrollo del punto que nos ocupa, se detallan los accesos y se presentan figuras de localización de la ampliación del proyecto con relación a diferentes puntos geográficos del país. En ésta parte, se incluyen los planos a que hace referencia la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Sector Minero (Ver descripción de los planos en el capítulo 8 de la presente MIA-P).

II.1.3.b Descripción de la ubicación física del proyecto

El proyecto que nos ocupa, se localiza en el Estado de Zacatecas, Municipio de Pánfilo Natera. La localidad más cercana es la Tesorera. El Proyecto **“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”**, propiedad de ARIAN SILVER DE MÉXICO, S.A. DE C.V., se localiza a 3.2 kilómetros de la ciudad de Pánfilo Natera, Estado de Zacatecas, en dirección NE.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

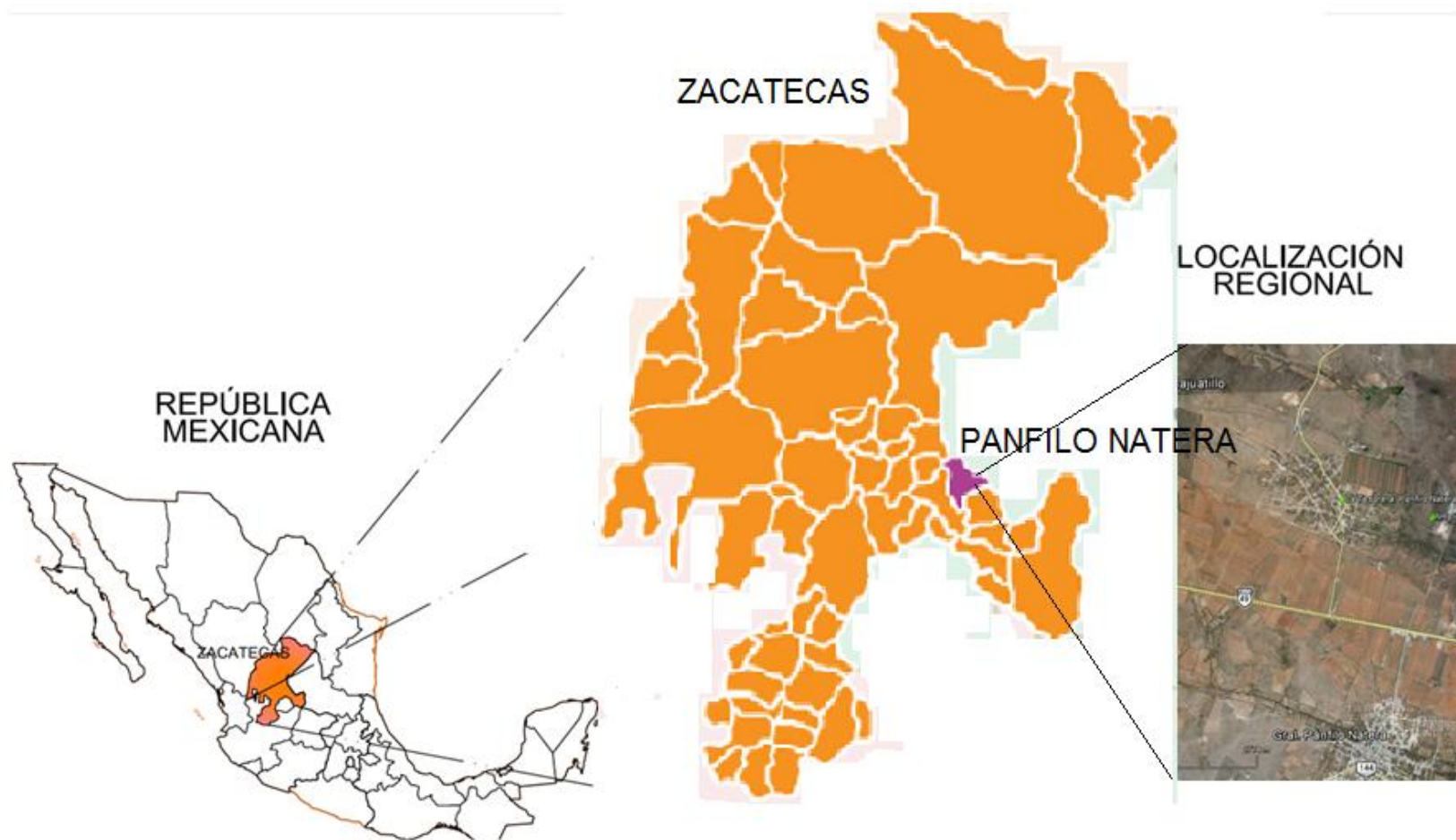


Figura II-3: Ubicación del municipio de Pánfilo Natera, Zacatecas



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

PD

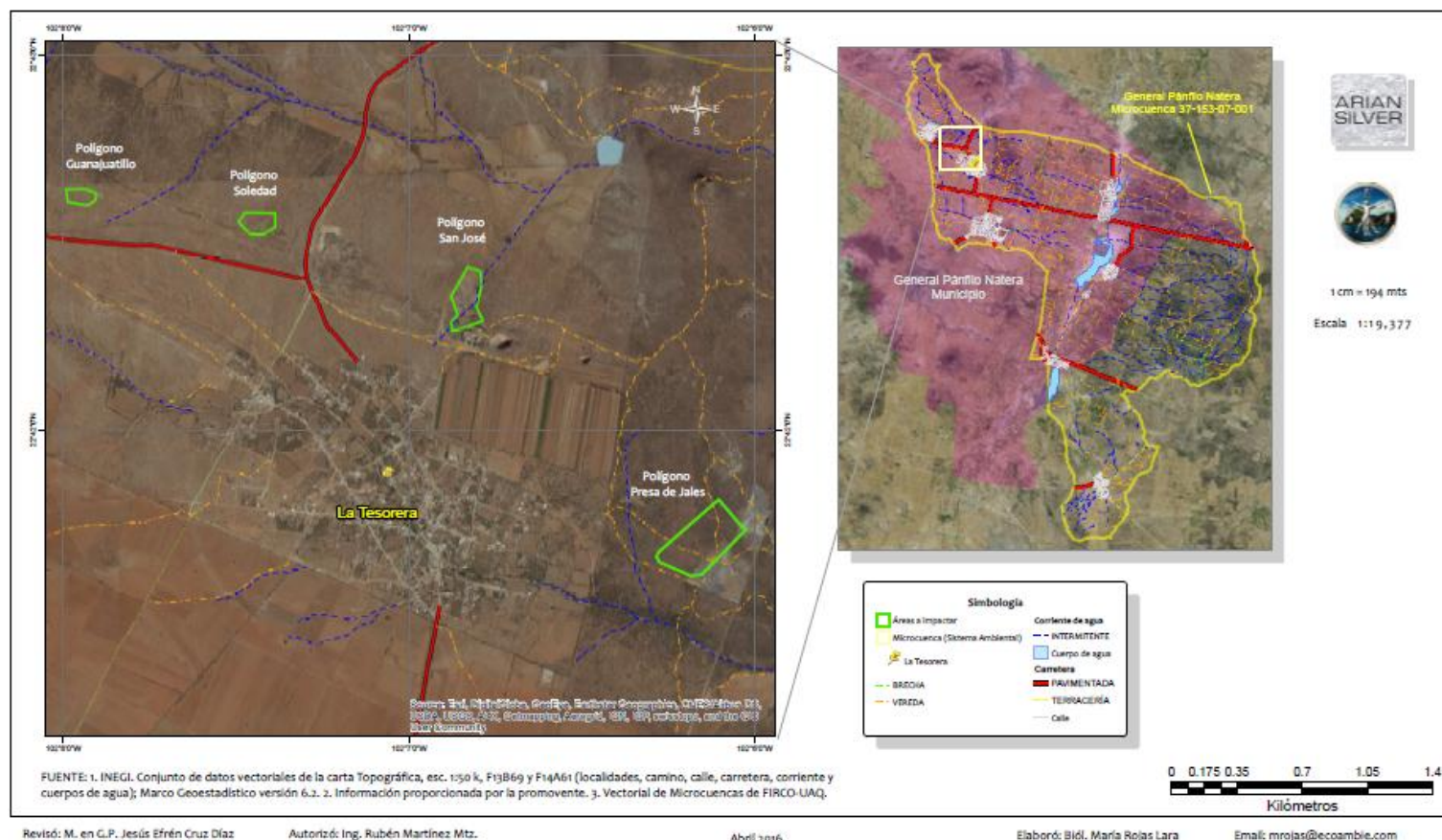


Figura II-4: Ubicación del Proyecto de Ampliación de la Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

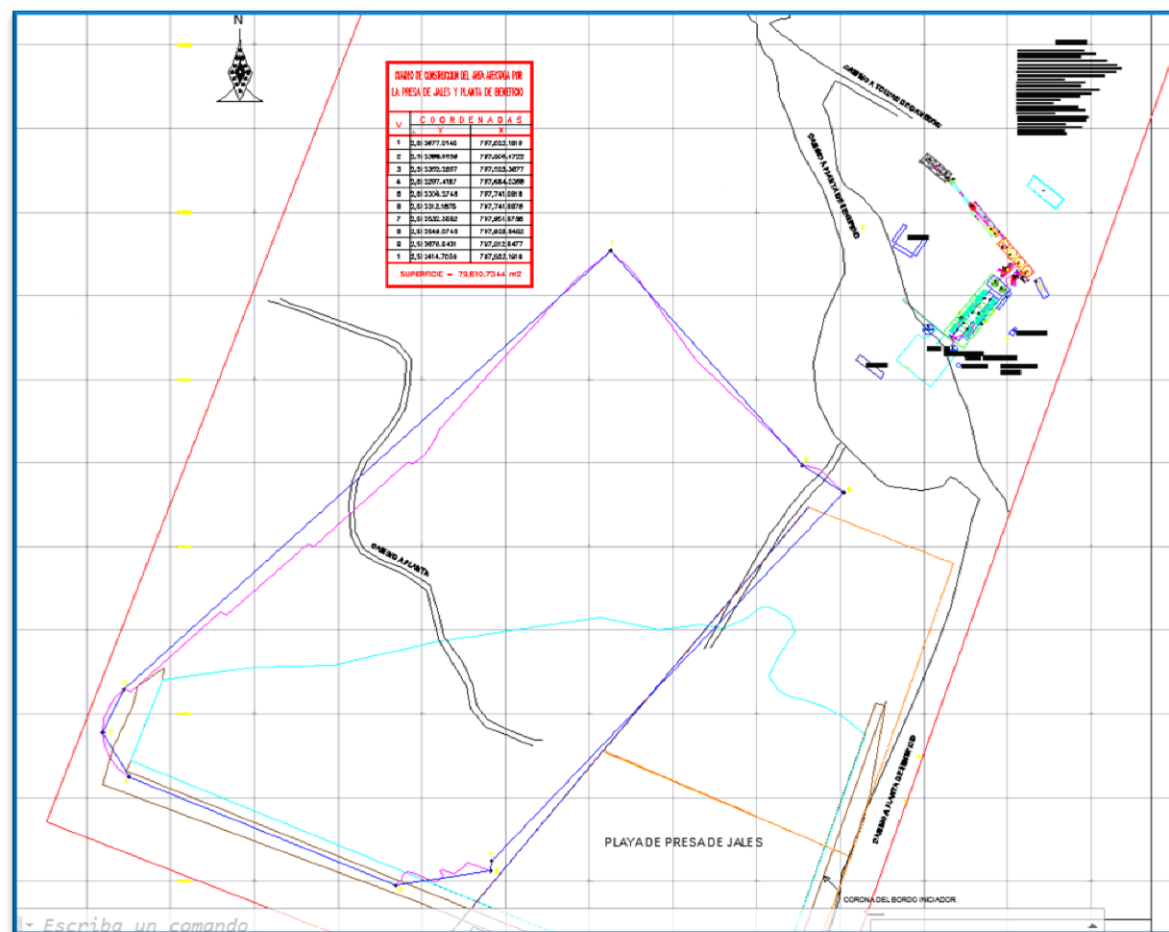


Figura II-5: Polígono de la Ampliación de la Presa de Jales



II.1.4 Inversión requerida.

El monto estimado de inversión para la construcción de Ampliación de la Presa de Jales y de los patios de almacenamiento de terreros en las 3 bocaminas: **Veintitrés millones trescientos mexicanos** con la pretensión del siguiente desglose:

Concepto	Inversión en Moneda Nacional
Preparación del Sitio	\$ 599,670
Obra Civil	\$ 10 698,433
Equipo	\$ 5 944,517
Montaje	\$ 729,269
Tuberías	\$ 486,179
Ingeniería	\$ 3 841,932
TOTAL	\$ 22,300,000.00

Tabla II-2: Inversión requerida en el Proyecto de Ampliación de la Presa de Jales y Patios de almacenamiento de Terreros.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

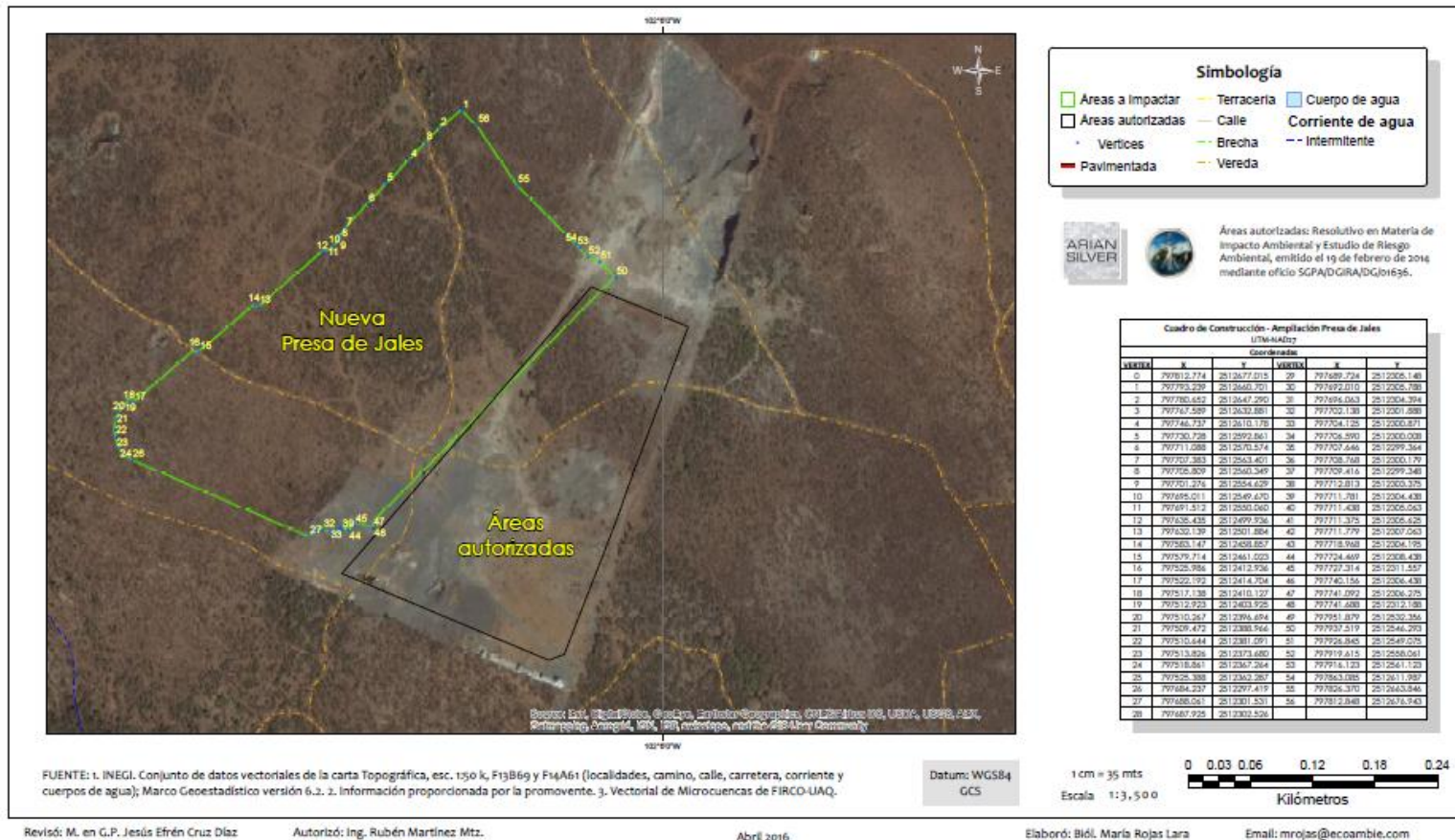
MIA-P del Sector Minero

II.1.5 Dimensiones del Proyecto.

“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

P1a

“Ubicación Física - Nueva Presa de Jales”



Revisó: M. en G.P. Jesús Efrén Cruz Díaz

Autorizó: Ing. Rubén Martínez Mtz.

Abril 2016

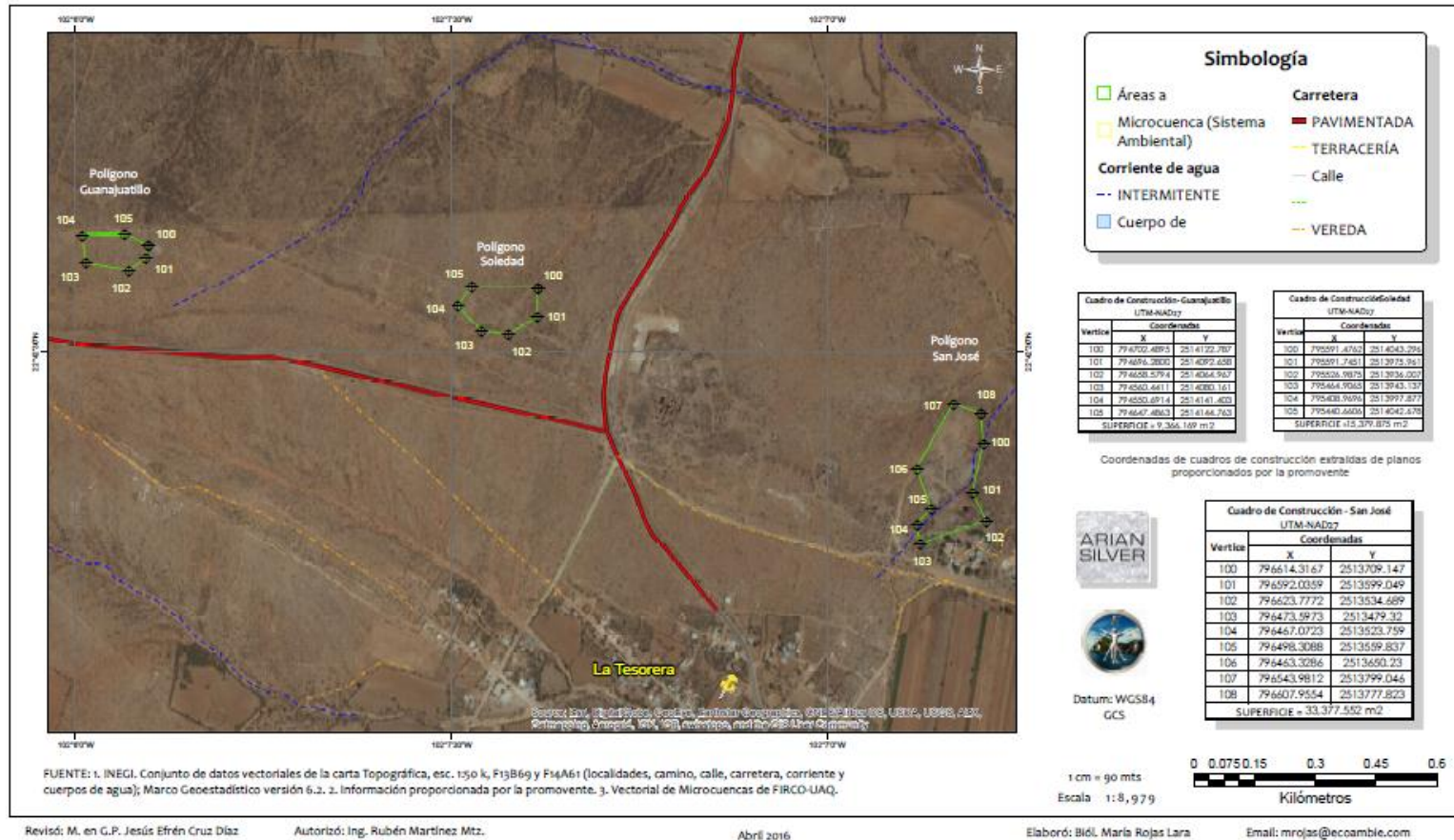
Elaboró: Biol. María Rojas Lara

Email: mrojas@ecoambiente.com

MIA-P del Sector Minero

“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.
"Ubicación Física - Guanajuatillo, Soledad y San José"

P1a



Figuras II-6 y II-6.1: Área de las obras de ampliación del Proyecto de Ampliación de la Presa de Jales y patios de almacenamiento de terreros en las 3 bocaminas (San José, Guanajuatillo y la Soledad).



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

USO POTENCIAL DEL SUELO

AGRÍCOLA. - La disposición del suelo en cuanto a su uso agrícola NO es viable debido a que el terreno donde se pretende la ubicación de la obra presenta una fisiografía de sierra, siendo el agua y el suelo un factor limitante para este terreno ya que limita la producción de granos. En conclusión, estos terrenos no son aptos para actividades de labranza.

PECUARIO. - El uso de estos terrenos para esta actividad es idóneo ya que contiene una unidad fisiográfica de lomerío y al tipo de vegetación que se desarrolla, este terreno es apto para el aprovechamiento de la vegetación natural con ganado caprino, mular, caballar, no capaz 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.

VIDA SILVESTRE. - La vegetación que se desarrolla en la zona propuesta para el desarrollo del presente proyecto y en general para el área de influencia y partes altas cercanas al proyecto, como ya se mencionó presenta un cobertura media originado que la vida silvestre esté presente en la zona, aunque si bien es cierto que la presencia de ganaderos y la presencia de empleados de la empresa han originado un migración constante y estrés en este recurso. Sin embargo, las áreas propuestas consienten la vida silvestre constituida por pequeños mamíferos, algunas especies de reptiles y aves.



El uso actual del suelo en el área de estudio de la zona a ocupar por el proyecto **“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas** y sus inmediaciones, el uso del suelo (INEGI, 2001, 2005), es agrícola de temporal, en donde los cultivos de maíz y frijol son los que más se practican, seguido de actividades de pastoreo de ganado vacuno y caprino, en pastizales. La región florística regional, denominada desierto de Chihuahua es tipo árido-semiárido, con la mayor extensión de los existentes en Norteamérica que abarca desde los límites del Eje Volcánico Transversal al sur hasta la Región Trans-Pecos en Texas al norte y entre las dos grandes sierras Oriental y Occidental al E y W respectivamente. Sin embargo, los límites físicos de lo que se ha denominado florísticamente como desierto de Chihuahua han sido muy discutidos en la literatura como resultado de los diferentes conceptos que se han utilizado. Así, no es la misma delineación si se usa un concepto climático, uno geológico, uno altimétrico o uno biológico.

La consulta de distintos estudios acerca de la vegetación correspondiente a las zonas áridas del Altiplano Mexicano, indica que el centro del Estado de Zacatecas se encuentra circunscrito en la región botánica denominada Xerofítica Mexicana dentro del Reino Neotropical, formando la Provincia Altiplanicie Mexicana (Rzedowski, 1978). Es la provincia florística más extensa de las existentes en el país, se caracteriza por presentar un número de especies endémicas considerable. La abundancia de especies endémicas es favorecida por la diversidad de sustratos geológicos y fisiografía irregular.

De acuerdo con Rzedowski (1978), los tipos de vegetación en las grandes planicies del Desierto Chihuahuense son los matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso o mezquital. Este mismo autor indica, en su mapa de vegetación de México, que las comunidades de Matorral Xerófilo y Pastizal prácticamente coinciden en la región de Fresnillo. Tal situación se debe fundamentalmente a que bajo el mismo régimen climático selecciona los tipos de vegetación; la dominancia de una u otra es debido al tipo de suelo y a la actividad agropecuaria que se haya practicado.



El terreno donde pretende desarrollar el proyecto, se utilizaba para el pastoreo de ganado caprino, vacuno y caballar, principalmente.

Independientemente de mayores explicaciones que se encuentran en el Capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental en cuanto al medio natural, y antes de pasar a la descripción de los atributos y características técnicas del Proyecto, en los apartados siguientes se ubicará el Proyecto en el entorno donde están localizadas las obras, haciendo un repaso a nivel macro sobre las propiedades del medio circundante y estatus del lugar.

El área donde se pretende desarrollar el presente proyecto de presa de jales, en La Unidad Minera San José no está incluida dentro de ninguna modalidad de ANP:

MODALIDAD DE ANP	STATUS DEL PROYECTO
Reserva de la biosfera	No incluida
Parque nacional	No incluida
Monumentos nacionales	No incluida
Áreas de protección de recursos naturales	No incluida
Áreas de protección de flora y fauna	No incluida
Santuarios	No incluida

Tabla II-3: Inclusión de las ANP, en el proyecto

Dentro de la regionalización que determinó la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO que representa 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.



Bajo este concepto el área destinada al desarrollo de la citad obra **NO SE ENCUENTRA** formando parte de alguna **REGIÓN TERRESTRES PRIORITARIA** ni tampoco se incluye dentro de alguna **REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA** para el Estado.

Por tratarse de una Unidad Minera que cuenta con todas las facilidades y servicios pertinentes, para la construcción de la Ampliación de la Presa de Jales de la Unidad Minera San José, no se requiere de la instalación de infraestructura que afecte o incida en los recursos ambientales y naturales de la zona.

Bajo esta premisa no se requiere de la construcción de campamentos, comedores, servicios sanitarios, tratamiento de descargas de aguas residuales fuera de infraestructura existente, construcción de obras para agua (pozos, líneas de servicio), líneas eléctricas, estacionamientos, talleres, zonas de almacenamiento de combustibles, materiales e insumos ni ninguna otra obra que incida sobre una alteración o impacto por modificación del terreno natural.

La capacidad existente es más que suficiente en la Unidad Minera para cubrir todas las demandas del Proyecto, debido a que cuenta con los recursos necesarios y opera actualmente con una plantilla de personal que es inferior a la que se acostumbraban en épocas pasadas, debido a que las empresas operadoras contaban con recursos humanos de sobra por sus propias políticas de trabajo, dando como resultado que la capacidad de amortiguamiento y servicios disponibles en la actualidad es acorde y suficiente para el soporte y demanda que se requiere para cubrir las necesidades de la operación como de la propia población tanto la existente en la Unidad, como la que se demanda con motivo de las obras del Proyecto.



Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, se puede inferir del Anexo Normativo 3 que el método constructivo seguido en la Presa de Jales del Proyecto, es perfectamente compatible con las recomendaciones, ya que la cortina es más resistente que la recomendación de la norma, como se aprecia en la Tabla siguiente:

CUMPLIMIENTO DE LA OBRA DEL PROYECTO		
CONCEPTO	NOM - 141 - SEMARNAT - 2003	PROYECTO
	Recomendación	Selección
Grupo	II	II
Sub-grupo	6	6
Categoría	18	18
Topografía Terreno	Lomerío	Lomerío
Hidrología Zona	Seca	Seca
Sismicidad Región	Región Asísmica	Región Asísmica
Método Constructivo	Opción 1.- Aguas arriba con arena cicloneada o con espigas, o bien aguas abajo con enrocamiento o aguas abajo con sección homogénea y aguas abajo con arena cicloneada y compactada	Método constructivo transitorio denominado "Arribajo" por tratarse por un lado de una cortina construida aguas abajo con material cribado y tepalcates de mina compactados mientras que los jales sesmícos se depositan aguas arriba y en retroceso con dirección a la cortina
	Opción 2.- Concentración de sólidos	

Tabla II-x: Cumplimiento de la Presa de Jales del Proyecto con respecto a la Norma NOM-141-SEMARNAT-2003.



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

La urbanización en el área es la que proveen los propios servicios e instalaciones con que cuenta la Unidad y la urbanización de la cabecera municipal de Pánfilo Natera mismos que son suficientes para cubrir las demandas que requiere el Proyecto.

II.1.7.a Urbanización del área en la zona de interés.

EDUCACIÓN

El municipio tiene una oferta educativa que comprende: Educación especial, preescolar, básica, media y media-superior.

Educación especial.

Escuela de Atención Múltiple Benito Juárez (Pánfilo Natera)

Educación Preescolar.

Jardín de niños Juventino Rosas (Pánfilo Natera).

Jardín de niños Norte (nombre no oficial. Pánfilo Natera).

Educación básica.

Escuela Primaria Miguel Hidalgo y Costilla (Pánfilo Natera).

Escuela Primaria Federal (Pánfilo Natera).

Educación media.

Escuela Secundaria J. Jesús Larios Guzmán (Pánfilo Natera).

Educación media-superior.

Escuela Preparatoria Pánfilo Natera (Pánfilo Natera).

Educación Media Superior a Distancia EMSaD (El Saucito).

Educación Media Superior a Distancia EMSaD (San Pablo).

Educación superior. Actualmente el municipio carece de educación superior.

Otras ofertas.

El municipio tiene un programa de transporte gratuito para trasladar a los alumnos a las escuelas de las ciudades de Ojocaliente y Zacatecas.

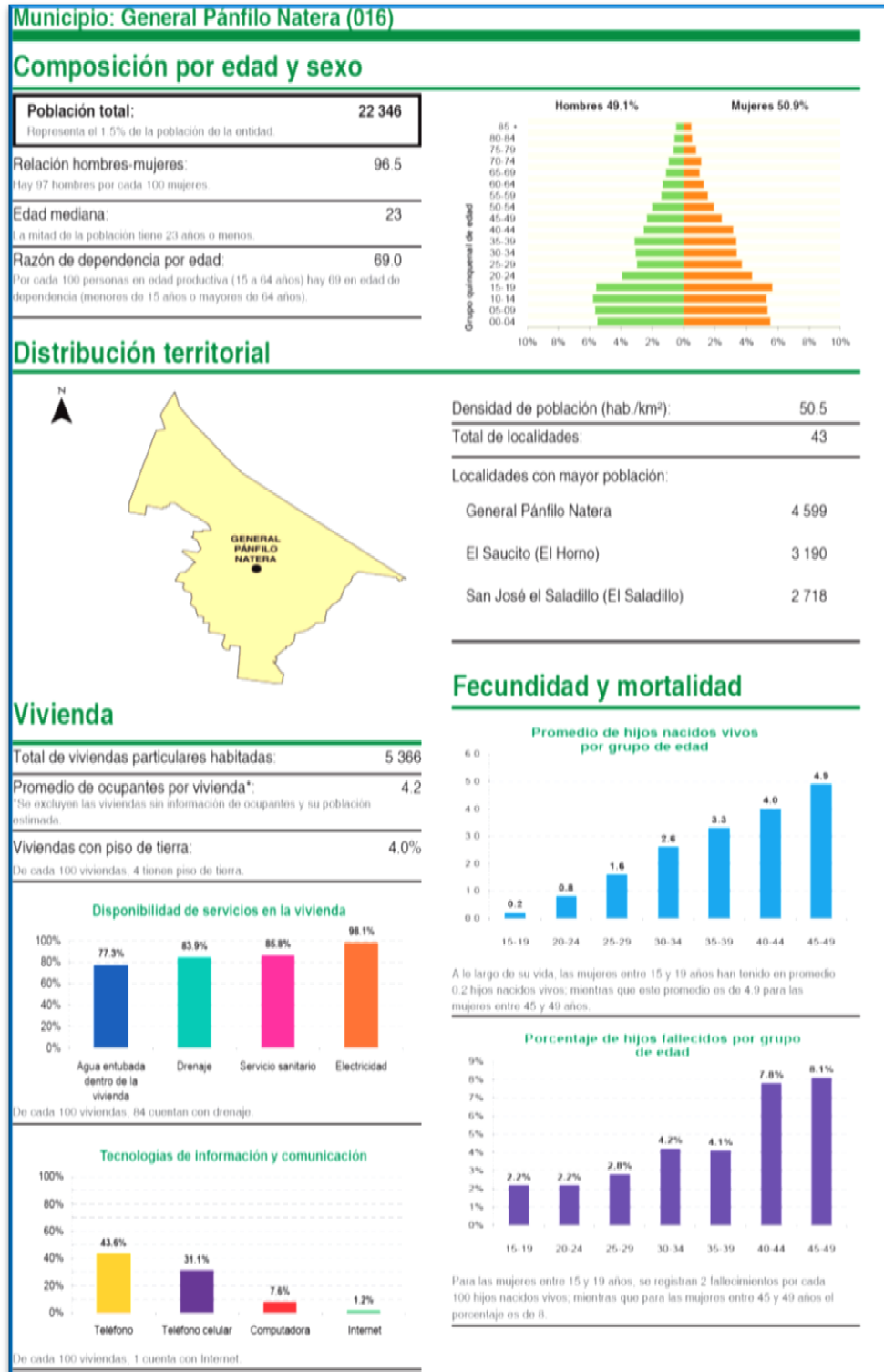
SALUD

Unidades médicas públicas y privadas.

TELECOMUNICACIONES

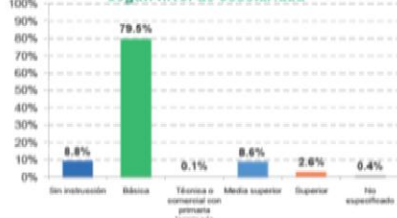
Televisión por cable local, SKY, DISH, TELMEX, Telcel, Movistar, Virgin Mobile.

DE ACUERDO AL CENSO DE 2010 SE TIENE LO SIGUIENTE:



Características educativas

Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad



De cada 100 personas de 15 años y más, 3 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	97.7%
25 años y más	87.3%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 98 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	43.8%
6-11 años	97.2%
12-14 años	89.9%
15-24 años	26.2%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 97 asisten a la escuela.

Características económicas

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	40.8%	71.0%	12.2%
Ocupada:	87.8%	86.1%	96.8%
No ocupada:	12.2%	13.9%	3.2%

De cada 100 personas de 12 años y más, 41 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 86 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa:

De cada 100 personas de 12 años y más, 58 no participan en las actividades económicas.

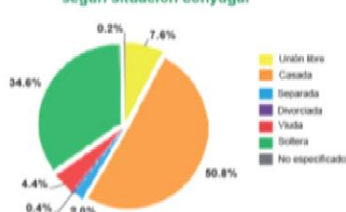
Condición de actividad no especificada:	Total	Hombres	Mujeres
	1.1%	1.6%	0.6%

Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad



Situación conyugal

Distribución de la población de 12 años y más según situación conyugal



De cada 100 personas de 12 años y más, 51 son casadas y 8 viven en unión libre.

Religión

Religiones más frecuentes:

Católica	97.9%
Pentecostales, evangélicas, cristianas	1.1%

De cada 100 personas, 98 son de religión católica.

Lengua indígena

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena:

Habitantes

48	Lenguas indígenas más frecuentes:	
	Otomí	4.2%
	Mazateco	2.1%

Hay 48 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa menos del 1% de la población de 5 años y más municipal.

Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español:

0	De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 4 hablan otomí.

De las personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena ninguna declaró no hablar español.

Derechohabiencia

Población derechohabiente:

De cada 100 personas, 71 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública o privada.

Distribución de la población según institución de derechohabiencia*



*Incluye derechohabiencias múltiples.

**Incluye seguro para una nueva generación.

De cada 100 personas, 10 tienen derecho a servicios médicos del IMSS.

Limitaciones físicas o mentales

Población con algún tipo de limitación*:

De cada 100 personas, 6 reportan alguna limitación física o mental.

*Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado.



II.2 Características particulares del proyecto.

Introducción

De manera previa a la explicación de las características particulares, se iniciará con un repaso de los Atributos Técnicos de los componentes principales que conforman el Proyecto, pasando posteriormente a la descripción de las actividades a realizar en las distintas etapas, desde la etapa de Preparación hasta la de Postoperación

II.2.1 Atributos técnicos de La Unidad Minera San José.

La ampliación de la presa de jales de La Unidad Minera San José, atiende a las características del proyecto original previamente autorizado, mediante Oficio **No. SGPA/DGIRA/DG/01636**, de fecha **19 de febrero del 2011**, recibida por el Promovente el **9 de marzo de 2015**, por lo que se hará una breve recapitulación de las características técnicas del mismo y concretar los atributos particulares de la ampliación.

Por tratarse de una Unidad Minera que cuenta con todas las facilidades y servicios del proyecto autorizado, para la construcción de las obras de ampliación las cuales facilitaran las obras ya autorizadas (Planta de Beneficio y la Presa de Jales), de La Unidad Minera San José, esta infraestructura no afectara los recursos ambientales y naturales de la zona.

Por el motivo de estar cerca de la cabecera municipal, no se requiere de la construcción de campamentos, comedores y servicios.

La capacidad existente es más que suficiente en la Unidad Minera para cubrir todas las demandas del Proyecto, debido a que cuenta con los recursos necesarios y opera actualmente con una plantilla de personal que es inferior a la que se acostumbraban en épocas pasadas, debido a que las empresas operadoras contaban con recursos humanos de sobra por sus propias políticas de trabajo, dando como resultado que la capacidad de amortiguamiento y servicios disponibles en la actualidad es acorde y suficiente para el soporte y demanda que se requiere para cubrir las necesidades de la operación como de la propia población tanto la



MIA-P del Sector Minero

existente en la Unidad, como la que se demanda con motivo de las obras de ampliación del Proyecto.

OBRAS DE QUE CONSTA EL PROYECTO			
No. Consecutivo	Concepto	Cumplimientos Normativos NOM-141-SEMARNAT-2003	
1	Bordo iniciador (B.I.).	Punto 5.5.5. Punto 5.6.3. Punto 5.6.4.	sobre material de la cortina sobre defectos en el área de desplante sobre dentellón de anclaje
2	Vaso de la presa sin obras de desmonte ni despalme en la superficie del terreno natural	Punto 5.4.6. Punto 5.4.7. Punto 5.5.1. Punto 5.6.13.	sobre que el sitio sea capaz de soportar el volumen de jales de la información técnica disponible y clasificada de la preparación sobre estimación del volumen de almacenamiento sobre el bordo libre (B.L.)
3	Cortina contenedora de la presa de jales	Punto 5.5.2. Punto 5.6.2. Punto 5.6.3. Punto 5.6.5. Punto 5.6.15. Punto 5.6.16.	sobre análisis de estabilidad sobre preparación terreno de la cortina sobre defectos en el área de desplante sobre conformación del cuerpo sobre partículas de jales a la atmósfera sobre información técnica y planos
4	Sistema para captación, conducción y reciclo de aguas pluviales	Punto 5.4.3.	reciclo y nulo contacto con cuerpos naturales de aguas superficiales
5	Obras de derivación de aguas pluviales	Punto 5.4.4. Punto 5.5.6. Punto 5.6.6.	sobre escurrimientos superficiales sobre derivación de escurrimientos sobre pendientes de obras complementarias

Tabla II-4: Obras de que consta el Proyecto de la Presa de Jales.



Para comprender con mayor facilidad estos aspectos, en los incisos siguientes se hará una descripción de los servicios e infraestructura existente.

PROYECTO EJECUTIVO DE LA AMPLIACIÓN DE LA PRESA DE JALES

La presa de jales rehabilitada se planteó para su inicio como almacenaje del jal de aproximadamente 1 160,700 Ton, para 2.12 años de vida útil, la cual **iniciaría en el año 2015**, sin embargo, la Unidad Minera San Jose **no ha arrancado operaciones** debido a la investigación metalúrgica y exploración para cuantificar y aumentar las reservas de mineral, debido a los resultados positivos de la producción de la mina, se requiere la planeación y proyección de la Ampliación para iniciar con una producción de **750 Ton/día**. El área de la Ampliación de la Presa de Jales será de **71,749 m²**, para un volumen de almacenamiento de 1 434,980 de m³ de jal lo cual representan 3 156,956 toneladas extras de almacenamiento.

Con lo cual se le daría **7.86 años más de vida útil** a la Presa de Jales, por lo que la **vida útil total** de la Presa rehabilitada ya autorizada y esta ampliación será de **9.98 años**.

En el proyecto de lo ya autorizado se contempló:

1. El despalme de 0.50 m en promedio de tierra vegetal el cual se transportaría a un banco cercano, ya que se utilizaría poco tiempo después para el arroje de taludes y para el recubrimiento del vaso en el abandono.
2. Posteriormente se cortará **1.00 m** de profundidad de material de préstamo el cual se utilizaría para la construcción de los bordos de la Presa con un volumen estimado de **450.5 m³** y a la vez dará más vida útil a la presa de jales.
3. Se contempla la excavación de **un dentellón de 1.00 m** de profundidad en promedio el cual ayuda estructuralmente a la estabilidad del bordo.

La producción original planeada fue de **500 ton/día** dando como resultado **182,500 Ton/año**, sin embargo, **no se han iniciado operaciones**.

Por lo que se arrancará la operación a mediados del **2016** con una producción por día será de **750 Ton**. Dando como resultado anual **256,500 ton/año**.



La descarga de jal se conducirá por tubería de polipropileno de alta densidad de **8”** de diámetro el cual se descargará directamente a la presa formando una playa con pendiente dirigida hacia las torres de decantación (**2 Unidades**).

Las torres de decantación estarán fabricadas con tubos de acero de 48” con insertos de tubo de acero de 6”. Este sistema se encargará de captar el agua clarificada para regresarla al proceso mediante bombeo directo de la torre por una línea de tubería de polietileno de alta densidad de **6”**.

Los planes de excavación están calculados para aprovechar el material producto de excavación de cada celda en la construcción de los bordos de sobre elevación sin afectar en ningún momento bancos externos al proyecto.

El **bordo iniciador** estará compuesto por una sección graduada integrada por material de préstamo producto de corte del mismo vaso con un **corazón de arcilla impermeable**, un filtro de protección y un filtro de conducción compuestos por grava lavada producto de tepetate cribado y lavado de la mina.

El **corazón de arcilla** tiene como finalidad impedir el paso del agua al talud externo que pondría en riesgo la estabilidad.

El filtro de protección capta el agua de infiltraciones a lo largo del bordo iniciador para después conducirla hacia el filtro de conducción cuya finalidad es captar el agua y conducirla mediante del canal de captación a la pileta clarificadora de donde se bombeará nuevamente al proceso.

Los planes de excavación están calculados para aprovechar el material producto de excavación de cada celda en la construcción de los bordos de sobre elevación sin afectar en ningún momento bancos externos al proyecto.

El **bordo iniciador** estará compuesto por una sección graduada integrada por material de préstamo producto de corte del mismo vaso con un **corazón de arcilla de baja permeabilidad**, un filtro de protección y un filtro de conducción compuestos por grava lavada producto de tepetate cribado y lavado de la mina.



El corazón de arcilla tiene como finalidad impedir el paso del agua al talud externo que pondría en riesgo la estabilidad.

El filtro de protección capta el agua de infiltraciones a lo largo del bordo iniciador para después conducirla hacia el filtro de conducción cuya finalidad es captar el agua y conducirla mediante del canal de captación a la pileta clarificadora de donde se bombeará nuevamente al proceso.

Nota: A pesar de que el término "permeabilidad" se utiliza en la MIA-P, la conductividad hidráulica es lo que se entiende como permeabilidad y ésta se refiere sólo a la media; mientras que la conductividad hidráulica se refiere a la capacidad de pasar fluido a través de un medio. El estándar internacional para un forro de contención es del orden de 1×10^{-8} cm / s. Por lo tanto y con base a la descripción de la MIA-P, la Presa de Jales está diseñada para transmitir solución que se infiltra a través del embalse. Finalmente, el diseño presupone que la solución no se degradará en las aguas subterráneas.

Clasificación de la Presa de Jales según la Norma NOM-141-SEMARNAT-2003.

Topografía

- Lomerío

Sismicidad

- Penesísmico

Hidrología

- Húmedo

Periodo de Tormenta de Diseño

- 100 Años

Método Constructivo Permitido

- Presa convencional de sección graduada

Análisis de Estabilidad

- Sísmico Elemento Finito

Monitoreo

- Piezómetros y pozos de Monitoreo

Sistema Decantador Drenante

- Sección Portal

Para efectos de diseño la Empresa decidió eliminar el riesgo de derrames por colapso o falla de alcantarillas eliminándolas, y utilizando el bombeo directamente de la torre de decantación, sistema que hasta la fecha ha dado muy buenos resultados.



Figura II-4: Sistema de Decantación con bombeo directo de la torre de decantación.

Parámetros de Diseño.

El diseño de la Presa de Jales y su vida útil se contempló para una descarga a la presa de 750 Ton/día.

La Empresa solicitó que los criterios de diseño se apegaran al cumplimiento normativo ambiental y de seguridad en presas de jales.

En cuanto a los parámetros de diseño, se basaron en los estudios de mecánica de suelos elaborados por el laboratorio de mecánica de suelos de la facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua y de los estudios de mecánica de suelos elaborado por el laboratorio SEI TETRA S.A. de C.V.

Condiciones:

- Cumplimiento al 100 % con la norma NOM-141-SEMARNAT-2003.
- Para la Construcción de la Presa de Jales utilizar bancos de préstamo del mismo vaso para evitar afectaciones a terrenos fuera del proyecto.
- Recuperación de agua para el proceso.



Los valores del coeficiente k obtenidos en las diferentes pruebas in situ oscilan entre $1.11\text{E-}04$ cm/seg y $7.69\text{E-}06$ cm/seg por lo cual se puede decir que se tiene una sección impermeable de suelo para presas y diques.

II.1.7.b Criterios de Diseño.

Los criterios de diseño contemplan las operaciones de la presa conforme a lo especificado por la Norma, la configuración de bordos con un factor de seguridad conservador, los volúmenes de almacenaje considerados a una tormenta de diseño con un retorno de 100 años.

El desarrollo de la construcción se contempla en etapas teniendo en cuenta las necesidades de la operación.

Operación.

Total, de Captación = 3 156,956 Ton.

Vida Útil de la Presa de No.1 = 9.98 Años.

Parámetros de Diseño.

A continuación, se detallan los parámetros de diseño de los materiales analizados dentro de las áreas impactadas:

Material de Préstamo del Bordo Existente.

Angulo de Fricción Interna-----	44°
Cohesión-----	0.44 kg/cm ²
P.V.S.M. -----	2,082.00 kg/m ³
P.V.H.M. -----	2,270.00 kg/m ³
Humedad Optima-----	9.03 %
Permeabilidad -----	4.5631×10^{-5} cm/s
(Impermeable para presas de tierra y diques)	
Clasificación S.U.C.S.-----	SM (Arena Limosa)



Material de Préstamo del Vaso (Jal de presa antigua).

Angulo de Fricción Interna-----	31°
Cohesión-----	0.89 kg/cm ²
P.V.S.M. -----	1,903.00 kg/m ³
P.V.H.M. -----	2,038.11 kg/m ³
Humedad Optima-----	7.10 %
Permeabilidad ----- (Impermeable para presas de tierra y diques)	5.2694 X 10 ⁻⁵ cm/s
Clasificación S.U.C.S.-----	SM (Arena Limosa)

Jal (del depósito en operación)

Angulo de Fricción Interna-----	31°
Cohesión-----	0.89 kg/cm ²
P.V.S.M. -----	2,024.33 kg/m ³
P.V.H.M. -----	2,279.39 kg/m ³
Humedad Optima-----	12.60 %
Permeabilidad ----- (Impermeable para presas de tierra y diques)	8.0308 X 10 ⁻⁷ cm/s
Clasificación S.U.C.S.-----	ML (Limo Orgánico de baja compresibilidad)



Pruebas de Permeabilidad *in situ*.

Se realizaron 6 pruebas de permeabilidad con el método **Matsuo Akai** y los resultados fueron los siguientes:

Sondeo No.1----- 5.83×10^{-4} cm/s

Sondeo No.2----- 3.06×10^{-4} cm/s

Sondeo No.3----- 2.69×10^{-4} cm/s

Sondeo No.4----- 8.07×10^{-4} cm/s

Sondeo No.5----- 9.36×10^{-5} cm/s

Para los 5 primeros el resultado es **(permeable para presas de tierra y diques)**

Sondeo No.6----- 7.05×10^{-5} cm/s

Para el sondeo 6 es: **(Impermeable para presas de tierra y diques)**

	10^2	10^1	1.0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
Propiedad de drenaje			Buen drenaje					Mal drenaje		Prácticamente impermeables		
Aplicación en presas de tierra y diques	Secciones permeables de presas y diques							Secciones impermeables de presas y diques				
Tipos de suelos	Grava limpia		Arenas limpias mezclas de grava y arena limpias			Arenas muy finas, limos orgánicos e inorgánicos, mezclas de arena, limo y arcilla, morena glacial, depósitos de arcilla estratificados, etc.				Suelos "impermeables" v. g. arcillas homogéneas abajo de la zona de intemperismo		
"Suelos impermeables" que han sido modificados por los efectos de la vegetación y del intemperismo												

Nota Importante: Los valores del coeficiente k obtenidos en las diferentes pruebas *in situ* oscilan entre 3.06×10^{-4} cm/seg y 7.05×10^{-5} cm/seg por lo cual se puede decir que se tiene una sección en la frontera de lo permeable e impermeable para suelo de presas y diques. Para asegurar un vaso impermeable, el laboratorio recomienda la impermeabilización del vaso con una capa de pasta de jal del depósito en operación de 15 cm de espesor,

compactada al 95% de su P.V.S.M., debido a que este material da como resultado 8.0308×10^{-7} cm/s, material impermeable y con las características mecánicas adecuadas.

El jal por si solo da como resultado impermeable y las pruebas de permeabilidad del suelo compuesto por el mismo material dan como resultado permeable, estos datos aparentemente se contradicen, pero hay que considerar que los materiales sueltos en el laboratorio se remodelan minimizando con esto su drenaje. Dadas estos resultados el laboratorio recomienda impermeabilizar el vaso con jal del depósito en operación, cuyas características son adecuadas para estos trabajos.

Configuración de Bordos

Bordo Iniciador

Las características del bordo iniciador corresponden a una presa convencional de sección graduada y estará compuesto por material de préstamo producto de corte del vaso, con enrocamiento chico en la parte interna y enrocamiento grande en la parte externa, compactado al 95 % de su P.V.S.M. y bandeado con Bulldozer en caso del enrocamiento grande, las capas no serán mayores a 30 cm, tendrá una corazón de arcilla de 1.00 m de espesor al centro del talud, y un filtro de protección de grava lavada T.M.A. 1" de 1.00 m de ancho y un filtro de conducción con las mismas características.

Los taludes tendrán una inclinación de 1.5 H: 1 V

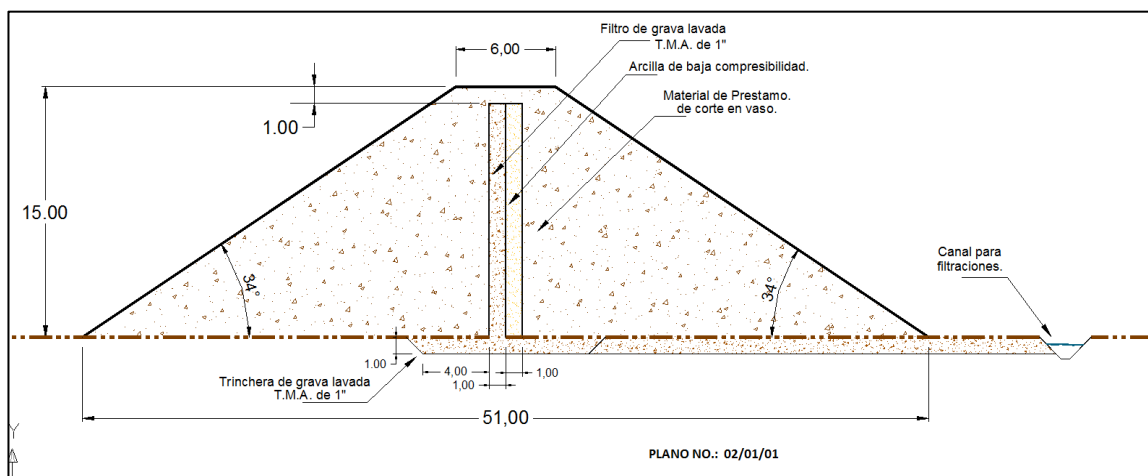


Figura II-5: Sección de Bordo Iniciador.

Bordos de Sobre elevación.

Los bordos de sobre elevación estarán compuestos de material de préstamo producto de corte del vaso, compactado al 95 % de su P.V.S.M. y bandeado con Bulldozer en caso del enrocamiento grande, las capas no serán mayores a 30 cm.

Los taludes tendrán una inclinación de 1.5 H: 1 V

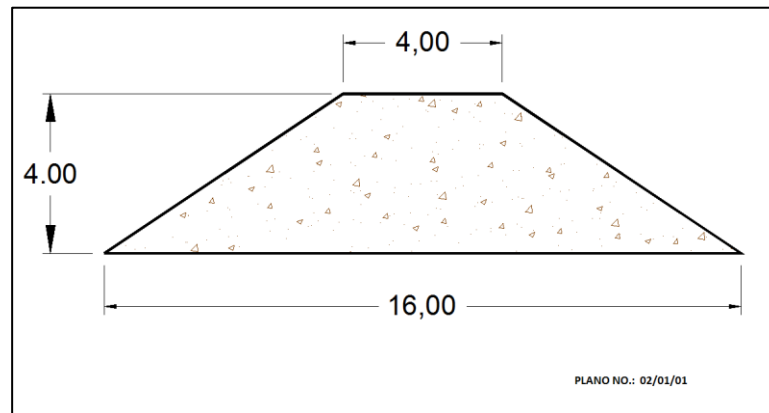


Figura II-6: Sección de Bordo de Sobre elevación 1.

Bordo Final.

En lo referente al Bordo Final se analizó a una altura máxima de 20 Mts. Con una elevación de corona de 2155.

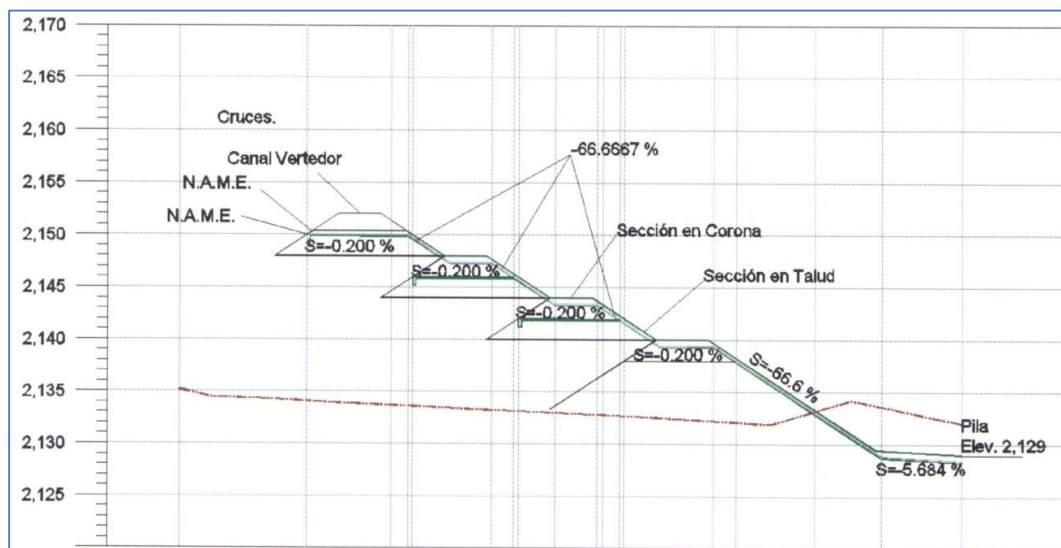


Figura II-7: Sección de Bordo Final.

Sistema de Decantación.

De acuerdo a cumplimiento Normativo se diseñó un sistema de decantación con torres de decantación de tubo de acero de 48" Ced. 40 con insertos de tubo de acero de 6" Ced. 40 colocados como indican los planos.

La torre se desplantará sobre un dado de concreto armado

- 2 Torres de decantación de alturas según plano.

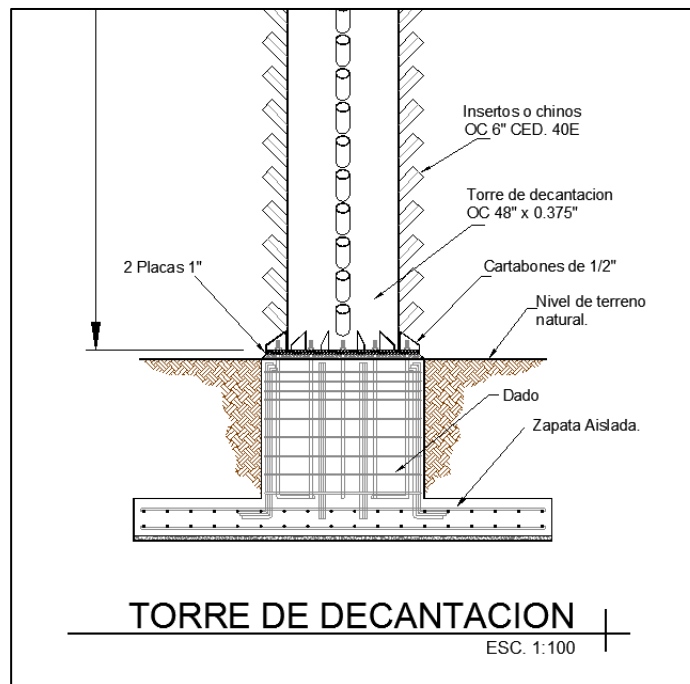


Figura II-8: Sección de Torre de Decantación.

Nota Importante. -La memoria de Cálculo se anexa.

Línea de Conducción de Jal y Línea de Conducción de Agua Recuperada.

El sistema de conducción de jal será con tubería de polietileno de alta densidad de 8" de diámetro nominal y 24.4 mm de espesor de pared y 12 m de longitud, presión de trabajo de 15.0 kg/cm² con brida de polietileno de alta densidad, sello y contrabrida metálica.

Sistema de Monitoreo.

En el diseño del sistema de monitoreo se tiene contemplada la instalación de 2 Piezómetros, ubicados en el eje central de los bordos de sobre elevación 2 y 4, con una profundidad de 4.00m, Un pozo de monitoreo aguas abajo con una profundidad de 100m.

Se protegerán con un cajón de placa con portacandado.

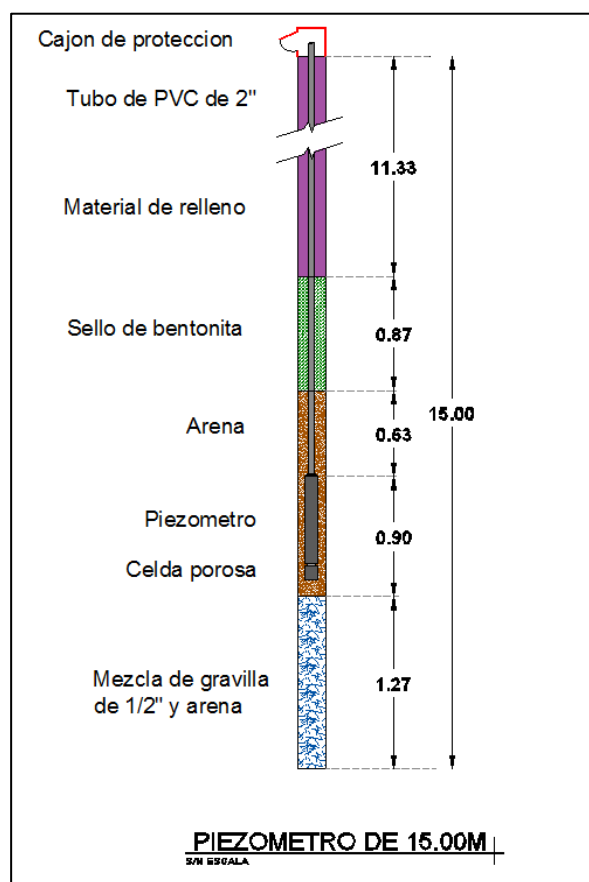


Figura II-9: Piezómetro 15 m.

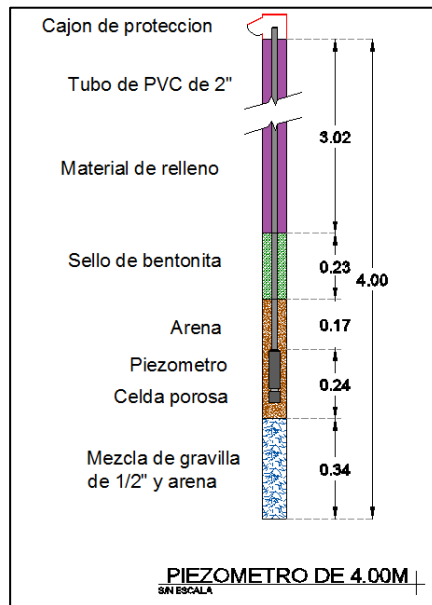


Figura II-10: Piezómetro 4m.

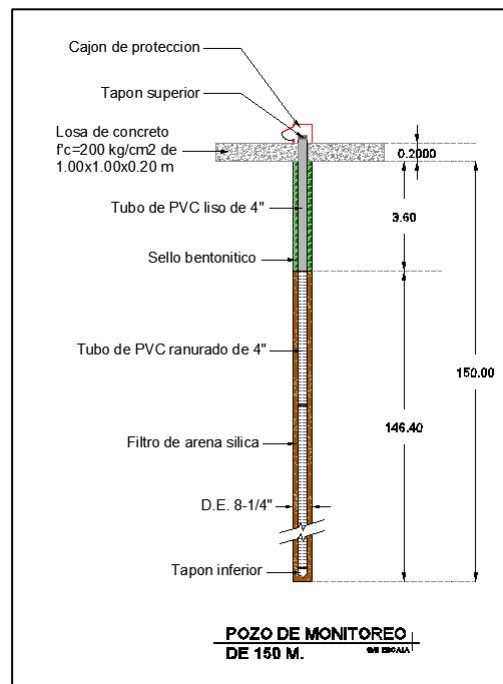


Figura II-11: Piezómetro 100m.

Sistema de re-direccionamiento de Aguas Pluviales.

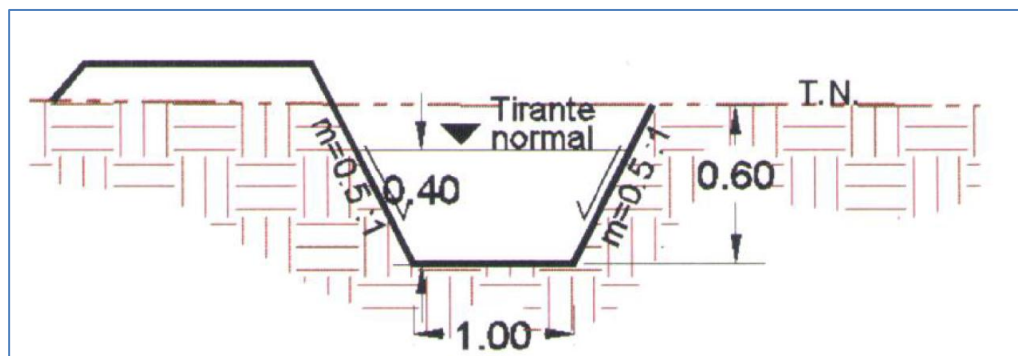
Para evitar el ingreso de los escurrimientos pluviales al vaso de la presa de jales en proyecto, se tiene contemplado la construcción de un canal perimetral al vaso.

Para determinar los gastos de diseño para los canales perimetrales, se utilizó la metodología de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos (GASIR) de la Comisión Nacional del Agua, mediante el transporte por áreas para el cálculo de gastos en subcuencas.

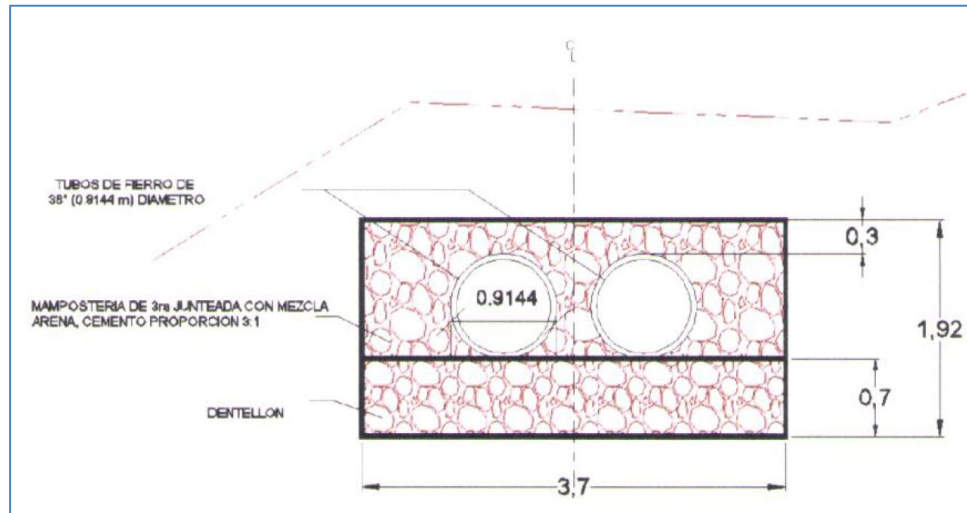
Diseño del Canal de Desvío.

Con el propósito de encausar los escurrimientos pluviales que drenan por la parte oeste de la presa de jales, se propone construir un canal excavado en tierra de 300 m de longitud, el cual será diseñado para el gasto máximo de $1.785 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondiente al periodo de retorno de 100 años. El canal será diseñado con sección trapezoidal con plantilla variable de 1.00 m a 2.00 m y de 0.60 a 1.10 m de profundidad, con taludes 0.5:1.

El canal será acondicionado con una alcantarilla construidas con dos tubos de fierro de 36" de diámetro (0.9144 m), la cual fue revisadas hidráulicamente en forma puntual concluyendo que trabaja adecuadamente.

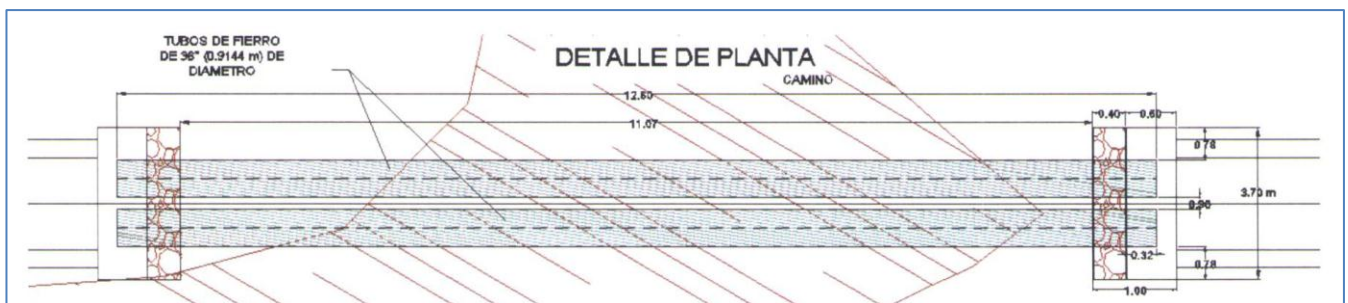
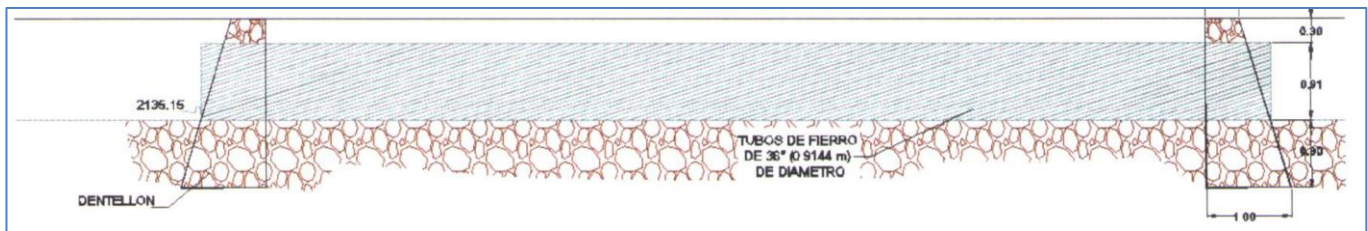


SECCIÓN CANAL DE DESVÍO



MURO DE ALCANTARILLA 2 TUBOS

DETALLE EN PERFIL





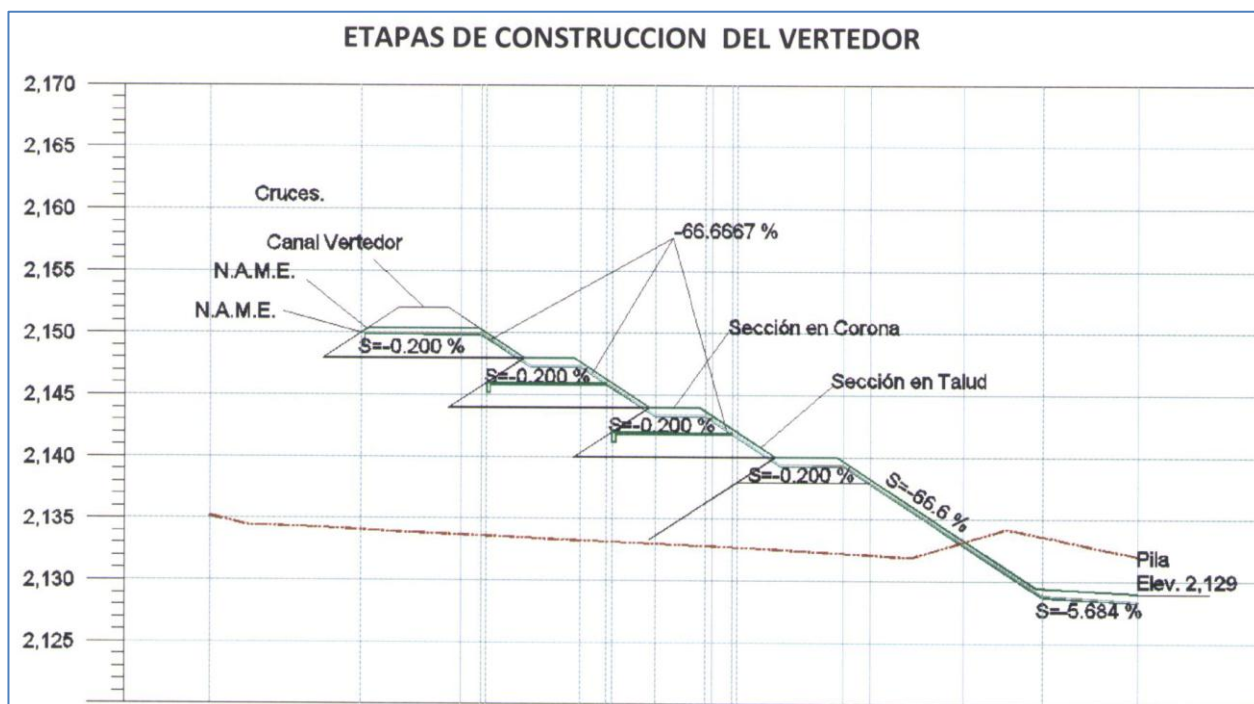
ANALISIS HIDRAULICO CANAL PRINCIPAL

PARAMETRO			TRAMO	TRAMO	TRAMO
			0+000-0+066.17	0+066.17-0+248.40	0+248.40-0+300.00
Gasto TR=100	Q	m^3/s	1.785	1.785	1.785
Pendiente	S	Adim.	0.104	0.002372	0.0502
Coef de rugosidad	n	Adim.	0.035	0.035	0.035
Talud	m	Adim	0.50	0.50	0.50
Plantilla	b	m	1.00	2.00	2.00
Tirante normal	d_n	m	0.401	0.824	0.32
Tirante critico	d_c	m	0.616	0.417	0.417
Velocidad normal	V_n	m/s	3.697	1.989	2.574
Velocidad critica	V_c	m/s	2.212	1.934	0.922
Nº de Froude	Fr		2.014	0.341	1.504
Area	A	m^2	0.48	1.99	0.69
Superficie del agua	T	m	1.00	2.00	2.00
Perímetro	P	m	2.20	4.47	2.96
Altura total calculada	$H_{tot\ calc}$	m	0.5213	1.0712	0.416
Altura adoptada	$H1\ adap$	m	0.60	1.10	0.45
Bordo libre	Bl	%	49.63	33.50	40.63
Tipo de flujo			SUPERCRITICO	SUBCRITICO	SUPERCRITICO

Diseño del vertedor.

Para darle seguridad hidrológica a la presa de jales, se acondicionará un vertedor de descarga libre del tipo lavadero de 1.0 m de longitud alojado en el nivel del NAMO en cada bordo o etapa de construcción. El vertedor estará alojado en el cuerpo de la cortina y será diseñado para el gasto máximo de $0.172\ m^3/s$ correspondiente a la tormenta máxima en 24 horas asociada al periodo de retorno de 100 años.

Para la descarga del vertedor se construirá un canal tipo lavadero de sección rectangular de 1.00 m de plantilla con bordos de 0.30 en el talud y en las coronas de 0.60 m y en la descarga entre la cortina y la pila.



Sismicidad de la Zona.

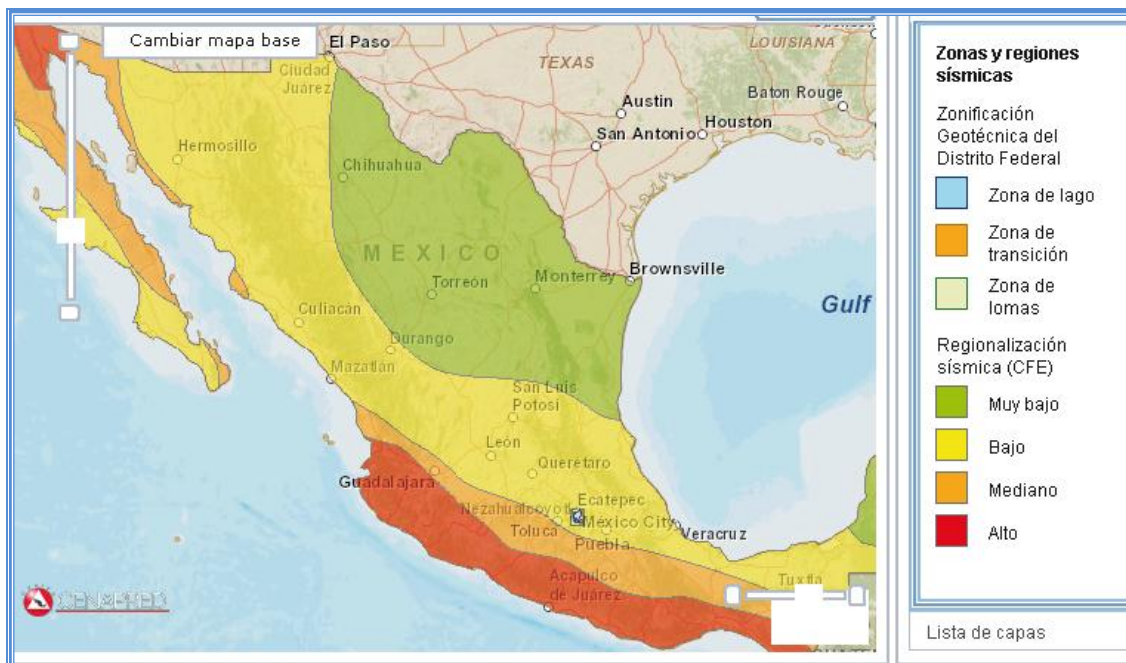


Figura II-12: Zonas y regiones sísmicas de México

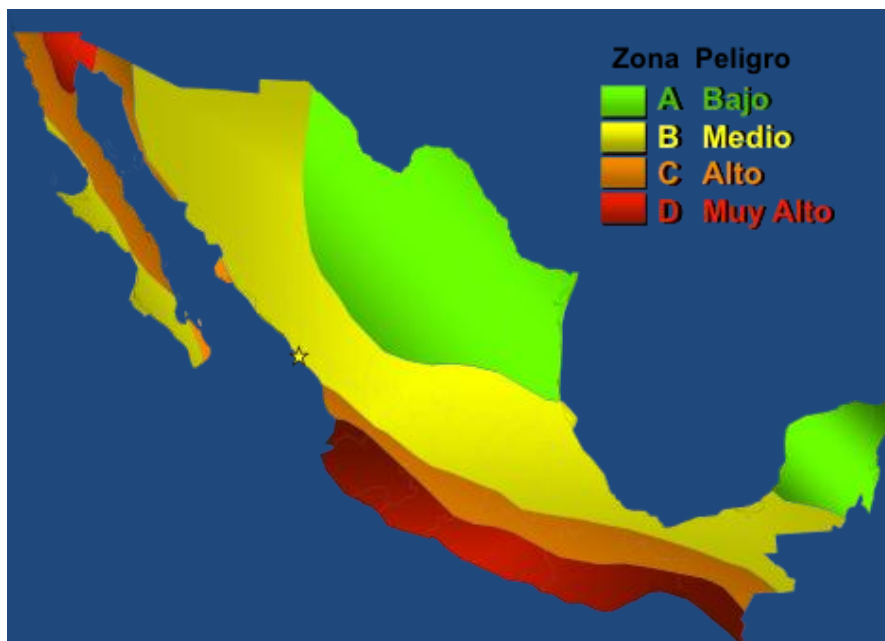


Figura II-13: El área del proyecto NO se encuentra en una zona Sísmica.



MIA-P del Sector Minero

El proyecto se encuentra en la zona sísmica **A** de la Regiones Sísmicas en la República Mexicana de la NOM-141-SEMARNAT-2003. Cualquier presa bien construida puede soportar sismos moderados, con aceleraciones Máximas de 0.2 g, sin daños.

Las presas de material arcilloso con cimentación arcillosa o rocosa pueden soportar sismos fuertes con magnitudes Richter de 8.25 y aceleraciones máximas de 0.35 a 0.8 g, sin daños aparentes. El área del proyecto se encuentra en una zona de baja sismicidad, de cualquier manera, se tomaron en cuenta los espectros de diseño de 0.84 g que es la aceleración máxima del terreno en esa zona según el Manual de Diseño de Obras Civiles, Diseño por Sismo (1993) de la C.F.E. Ver Tabla.

La situación No es de alto riesgo pero es muy importante respetar los criterios de diseño y lo especificado en este proyecto.

T	1.5 a	T	1.5 a	T	1.5 a	T	1.5 a
0.100	0.000	2.100	0.000	4.100	0.000	7.000	0.000
0.200	0.000	2.200	0.000	4.200	0.000	7.100	0.000
0.300	0.000	2.300	0.000	4.300	0.000	7.200	0.000
0.400	0.000	2.400	0.000	4.400	0.000	8.000	0.000
0.500	0.000	2.500	0.000	4.500	0.000	8.100	0.000
0.600	0.000	2.600	0.000	4.600	0.000	8.200	0.000
0.700	0.000	2.700	0.000	4.700	0.000	9.000	0.000
0.800	0.000	2.800	0.000	4.800	0.000	9.100	0.000
0.900	0.000	2.900	0.000	4.900	0.000	9.200	0.000
1.000	0.000	3.000	0.000	5.000	0.000	9.300	0.000
1.100	0.000	3.100	0.000	5.100	0.000	10.000	0.000
1.200	0.000	3.200	0.000	5.200	0.000	10.100	0.000
1.300	0.000	3.300	0.000	5.300	0.000	10.200	0.000
1.400	0.000	3.400	0.000	5.400	0.000	10.300	0.000
1.500	0.000	3.500	0.000	5.500	0.000	10.400	0.000
1.600	0.000	3.600	0.000	5.600	0.000	10.500	0.000
1.700	0.000	3.700	0.000	5.700	0.000	10.600	0.000
1.800	0.000	3.800	0.000	5.800	0.000	10.700	0.000
1.900	0.000	3.900	0.000	5.900	0.000	10.800	0.000
2.000	0.000	4.000	0.000	6.000	0.000	11.000	0.000

Reporte generado usando el software *GeoStudio 2007*, version 7.13. Copyright © 1991-2008 GEO-SLOPE International Ltd.



II.1.8 Obras principales de la Presa

Ampliación de la Presa de la presa de jales, **independientemente de que los Jales serán manejados y se usara un sistema de decantación para desaguarlos** y poder recupera toda el agua y volverla a reusar en los procesos de beneficio. Esto se llevará a cabo mediante un diseño y conformación constructiva de sus elementos que tienen que ver con la preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono de una obra de este tipo, tales como son:

- Bordo Iniciador (B.I.).
- Cortina Contenedora.
- Vaso de Almacenamiento.
- Sistema Decantador Drenante a base de un sistema de armado con 2 torres de decantación por celda, los cuales una vez acoplados e instalados captarán y conducirán el agua decantada del vaso para reclamarla hacia un registro, que se conecta a su vez con sistema de bombeo para envío y reutilización del agua recuperada de la presa en el proceso, quedando en circuito cerrado el flujo de agua del proceso.



Obras auxiliares indispensables para la operación de la Presa:

1. Obra de derivación de aguas pluviales (canal de desvío) para conducción y control de agua de lluvia, previendo riesgos de esfuerzos y saturación de agua al interior del vaso.
2. Cárcamo de agua recuperada (pileta con su sistema de bombeo) para captación y reuso del agua decantada de la presa.
3. Franja de Seguridad y Maniobras al exterior y pie del talud de la cortina, como área indispensable para las actividades, giros y movimientos del equipo que conforma la construcción y actividades de mantenimiento periódicas que se llevan a cabo en el talud y coraza exterior de la cortina.



II.1.8.a Servicios requeridos para las obras del Proyecto

El tipo de actividades que se llevarán a cabo en el Proyecto son del tipo civil y están enmarcadas en rutinas que involucran el movimiento de tierras y materiales, tendido de tubería para el bombeo del agua. El contratista que estará a cargo de la construcción contará con la supervisión constante del personal de La Unidad Minera San José.

Todos los servicios y requerimientos como son: agua, combustibles y lubricantes, hospedaje, baños y drenaje, caminos, transporte, almacén de insumos y materiales, almacén de residuos peligrosos, servicios de comunicación, servicios médicos, talleres de mantenimiento de equipo y vehículos, energía, oficinas, material de préstamo, etc., están disponibles en la Unidad.



II.2 Programa General de Trabajo.



Figura II-14: Diagrama de Gantt del programa de trabajo del proyecto

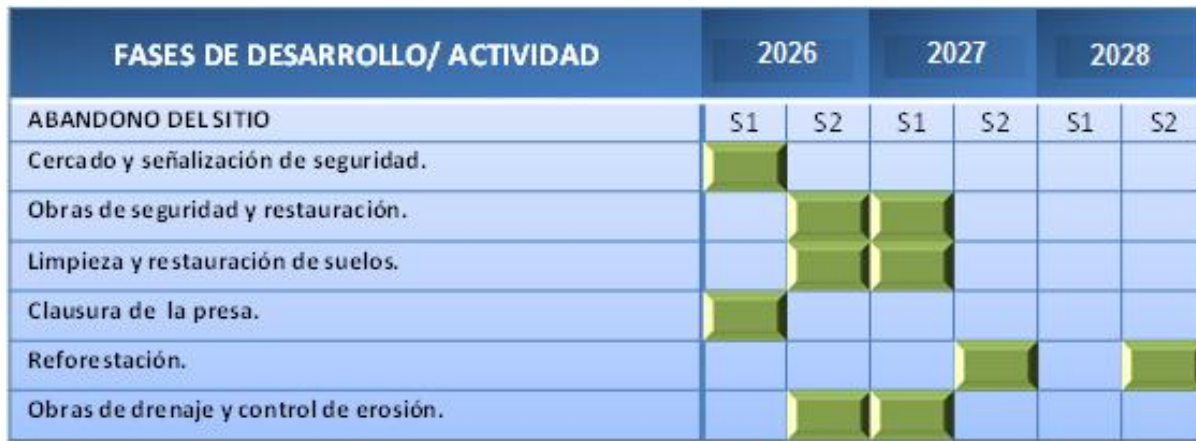


Figura II-15: Diagrama de Gantt del programa de Abandono del proyecto

II.2.1.a Estudios de campo y gabinete.

Para la elaboración de esta manifestación se realizaron estudios relacionados con los factores ambientales asociados al Proyecto en sus diferentes etapas comenzando desde las visitas de campo, levantamiento, revisión y acopio de la cartografía, revisión y análisis de los proyectos, catálogos de conceptos y planos elaborados sobre el área de ampliación de la presa de jales, recorridos y consultas con personal de la operación y lugareños para identificar e inventariar las especies de flora y fauna presentes en el lugar. En el Capítulo IV de esta MIA se detallan los estudios y métodos usados así como la justificación técnica para su realización, aportándose los elementos y datos de interés como las menciones sobre las especies de Flora y Fauna identificados con nombres comunes y científicos.

Los diversos estudios, pruebas, sondeos y proyectos para apoyo de las características cualitativas y cuantitativas fundamentales en la elaboración y apoyo de esta Manifestación, se condensan en la Tabla siguiente:



ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE REALIZADOS COMO APOYO A LA DEFINICIÓN DEL PROYECTO	
Estudios ambientales de línea base	Para la definición de las características de las especies que tienen presencia en la zona de interés tanto de flora como fauna estacionales y en tránsito, identificando así mismo las características del suelo y los aspectos socioeconómicos que circundan el lugar, para el desarrollo de la presente MIA se llevaron a cabo diversos estudios para establecer una línea base del medio natural circundante previa al desarrollo de la misma, destacando estudios de medio biótico que se explican a detalle en el Capítulo IV de esta Manifestación
Estudios de campo y gabinete	Levantamientos topográficos
	Sondeos y muestreos de mecánica de suelos
	Estudios y muestreos en el medio natural apoyándose en fotografías y cartografía con información referente a: Clima Geología y Geomorfología, Edafología, Hidrología, Flora y Fauna y Uso de suelo
	Estudio Técnico Justificativo para el trámite del CUS con todos los apoyos y datos importantes recabados sobre la zona de levantamiento donde se circunscriben las áreas del Proyecto
	Evaluaciones del medio socioeconómico mediante recorridos y consultas en las poblaciones del área de influencia del Proyecto, apoyándose en información proveniente de fuentes municipales y estatales
Impactos ambientales	Identificación y definición de los impactos ambientales inherentes al sitio específico del Proyecto y los correlativos que puedan surgir en un radio de 4 km, distancia definida como la probable donde puede haber repercusión directa o indirecta por causas del Proyecto, tomando como base de esta dimensión
	Análisis y generación de medidas de prevención, mitigación y/o restauración con base en las características identificadas bajo consenso de factores técnicos y biológicos
Estudios de Ingeniería	Proyecto de Ingeniería de la Presa de Jales, el cual integra los conceptos torales de la obra

Tabla II-5: Estudios de campo y gabinete relacionados con el Proyecto.



Lixiviados en la Presa

De las pruebas realizadas en el mes de marzo de 2016 en Intertek Testing Services, empresa que cuenta con acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA), en su informe, los resultados obtenidos fueron los siguientes: Resumen de las Pruebas de drenaje ácido y lixiviado. La evaluación se desarrolló mediante los métodos de prueba establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, para realizar la extracción de constituyentes tóxicos, así como para determinar si las muestras son generadoras potenciales de drenaje ácido en jales.

Nota: La muestra es representativa de los jales residuales de la Presa Rehabilitada.

Resultados presentados a continuación, de las Pruebas de conteo Ácido-Base con muestras de Jales de cianuración.

▲ Química General		
Id de la muestra: 2016-MEXC-000645		
Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-141-SEMARNAT-2003
Balance Acido/Base	PN/PA= NA (No Generador)	(*) Generador

Como $PN/PA \geq 1.2$, los jales **no son potenciales generadores de Drenaje Ácido**.



Intertek

REPORTE DE RESULTADOS

Empresa:	Arian Silver de México, S.A. de C.V.	No. de Orden de Trabajo:	2016-MEXC-00645
Dirección:	Domicilio Conocido, La Tesorera, Pánfilo Natera, Zac.	Fecha de Reporte:	2016-04-15
Contacto:	Ing. Stefany Millán	Recepción de muestras:	2016-03-22
Muestras		Fecha de Muestreo:	2016-03-21
Tomadas Por:	Israel Martinez Sanchez	Sitio de Muestreo:	Presa de Jales
Nombre del Proyecto:	Caracterización de Jales		

ABREVIACIONES UTILIZADAS EN ESTE REPORTE

LC	= Límite de Cuantificación.
LCE	= Límite de Cuantificación Estimado.
LR	= Limite Reportable
NA	= No Aplica
ND	= No Detectado al nivel del LDM o al LDME reportado.
NR	= No Referenciado
NC	= No Calculable.
NP	= No Proporcionado.
IM	= Interferencia de Matriz.
@	= Identificación tentativa por interferencia de Matriz
% de Sólidos	= El resultado se expresa con base a la masa de la muestra total.
HC	= Hidrocarburos
♦	= Prueba subcontratada.
Ω	= No acreditado.
▲	= Prueba contratada
+	= En proceso de acreditación

La Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002 establece como separador la coma (,).

Se anexa cadena de custodia original, en caso contrario la cadena traerá un comentario.

Para cualquier duda sobre su reporte favor de contactarnos a nuestras oficinas en México; estamos a sus órdenes.

Agradecemos a usted por haber considerado a Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V., como su Laboratorio de Análisis, y quedamos a sus órdenes para cualquier servicio analítico ambiental que usted y su empresa necesiten.

Atentamente 
Veronica Luna Mondragón
Subgerente Operativo
Signatario / Cargo

Aprobación No. CNA-GCA-736; MEX/QRO/REDLANo.33/AEA/MER/2011
PADLA/DF/031/AGC/AAR/2011; PFFA-APR-LP-RE-006-09

Acreditamiento: EMA No. A-187-008/11 Vigente a partir del 19 de Mayo de 2011, R-0044-003/11 Vigente a partir del 23 de Mayo de 2011, FF-0043-002/11 Vigente a partir del 23 de Mayo de 2011, AG-188-051/11 Vigente a partir del 18 de Mayo de 2011.

Alcance: Ver en www.ema.org.mx

Estos acreditamientos sólo aplican para métodos listados en los mismos. No garantiza que todo lo que se encuentra contenido en este reporte esté acreditado.

Queda Prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como cualquier modificación o alteración en ninguna de sus partes sin la autorización previa por escrito de Intertek Testing Services. En caso contrario Intertek se reserva el derecho de proceder de forma legal en contra de quien(es) resulten responsable(s).

Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Poniente 134 No. 660, Col. Industrial Vallejo
C.P. 02300, Del. Azcapotzalco, México, D.F. Tel.: 50912150

www.intertek.com

1 de 3

Revisión 009 Agosto 16, 2014

ILT-A/002/CL5.10-F7



RESUMEN

Identificación de la Muestra: J-01 Matriz de Muestra: Jales
No. De Muestra Lab: 2016-MEXC-00645 Fecha de Muestreo: 2016-03-21

Química General		
Id de la muestra: 2015-MEXC-006095-01		
Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-141-SEMARNAT-2003
Balance Acido/Base	1,3348	(*) No es Generador

(*) Es Generador SI PN/PA<1.2.

Metales		
Id de la muestra: 2015-MEXC-006095-01		
Parámetro	Resultado	Límite Máximo Permisible NOM-052-SEMARNAT-2005
Arsénico	0,0106 mg/L	5,0 mg/L
Mercurio	ND	0,2 mg/L
Selenio	0,0066 mg/L	1,0 mg/L
Cromo	ND	5,0 mg/L
Bario	ND	100,0 mg/L
Cadmio	ND	1,0 mg/L
Plata	ND	5,0 mg/L
Plomo	0,0981 mg/L	5,0 mg/L

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como cualquier modificación o alteración en ninguna de sus partes sin la autorización previa de Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V. En caso contrario Intertek se reserva el derecho de proceder de forma legal en contra de quien(es) resulten responsable(s).
Los resultados que aparecen en este reporte pertenecen únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s).

Intertek Testing Services de México, S.A. de C.V.

Poniente 134 No. 660, Col. Industrial Vallejo
C.P. 02300, Del. Azcapotzalco, México, D.F. Tel.: 50912150
www.intertek.com



Preparación del sitio

La Etapa de Preparación es indispensable para crear las condiciones que se requieren en los terrenos para realizar el desplante de las obras civiles y poder así proceder con las etapas de construcción de cada uno de los conceptos de obra del Proyecto.

En esta Etapa para el área del proyecto, las actividades que se llevan a cabo son previo al desplante del Bordo Iniciador se tienen las actividades de desmonte, despalme, excavación de la zanja de atraque, nivelación y compactación extrayéndose material para su uso tanto como suelo fértil proviene de la cubierta vegetal, así como en actividades de arrope de taludes respecto del material subyace a la cubierta.

También se tiene en esta etapa el corte y preparación superficial del Canal de Desvío de Aguas Pluviales y el Bordo de Retención mediante actividades de desmonte, despalme, excavación y nivelación para crear la pendiente del terreno. Estas actividades son únicamente a la profundidad superficial necesaria para realizar las obras aprovechándose el material generado en las propias actividades de construcción (tanto cubierta fértil como sustrato no fértil).

Un caso especial es que la Franja de Maniobras que se requiere para las actividades y movimientos del equipo en el mantenimiento y construcción del talud y coraza exterior de la Cortina, se trata de una obra dinámica, es decir que se presenta durante varias etapas en el tiempo, por lo que desde la Preparación como Construcción y Operación y en la propia Postoperación se tiene presente y se requiere por tanto de actividades de desmonte, despalme y nivelación en dicha Franja en cada una de las etapas de Preparación, Construcción y Operación, siendo la nivelación en la Franja una característica importante en virtud de que en las etapas de Preparación y Construcción, el área ya nivelada se emplea como base para la conformación de la siguiente etapa de la Cortina, mientras que durante la Operación y Postoperación, la Franja es igualmente utilizada para el giro y movimiento necesarios de los equipos para el mantenimiento de taludes.



En general la Preparación de todos los terrenos en los sitios propuestos para el desplante y construcción de las obras del Proyecto, involucra una serie de conceptos que comprenden actividades de desmonte, despalme y excavación, así como también el bandeo de material, nivelación, compactación y arroje con material de préstamo en el caso específico de la Presa.

Se recalca que en la Unidad Minera ya se cuenta con toda una infraestructura de servicios de casas, talleres, almacenes, caminos, agua, combustibles, etc., por lo que para las actividades que involucra la Etapa de Preparación no se requiere de ninguna afectación por motivos de la necesidad de construcciones del tipo temporal.

TRAZO DE OBRA:

Consiste en delimitar en el terreno los polígonos que ocuparan la ampliación del proyecto de obras ya autorizadas y nuevas.

DESMONTE Y DESPALME.

Esta actividad consiste en el retiro de la vegetación y puede realizarse manualmente o con el uso del tractor o trascabo, con el fin de despejar el área destinada para el desarrollo de las obras antes descritas.

SECCIONAMIENTO, ACOMODO Y LIMPIEZA DE RESIDUOS.

Esta actividad consiste en seccionar y acomodar al margen de la obra la vegetación de mayor talla como las especies de *Acacia*, *Yuca*, *Mammillaria*, *Ferrocactus* y *Echinocactus* a través de medios manuales (hachas y machetes) o con equipo de combustión interna (motosierras) y las especies de menor talla como las especies de *Opuntia*, entre otras, se realizar el picado y dejarlas en contacto directo con el suelo, para su pronta integración.



APROVECHAMIENTO DE RECURSO FORESTALES

No se pretende realizar el aprovechamiento de los recursos forestales, se realizará el rescate y reubicación de especies de géneros tales como *Yuca*, *Mammillaria*, *Ferrocactus* y *Echinocactus*.

EXCAVACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO.

Después de que la vegetación ha sido retirada de los lugares donde se instalara la obra proyectada se procede a la excavación nivelación de la plataforma, con el fin de dar paso a las instalaciones de obras civiles y de construcción.



II.2.2 Construcción.

Después de que las vías de acceso estén limpias y se pueda circular, así como el terreno este limpio y nivelado se procederá a transportar la maquinaria, equipo, insumos, personal, etc., que permita la construcción de se conjuntan la habilidad de la mano de obra calificada y los diversos materiales de construcción que existen, con los procedimientos de ingeniería y arquitectura, para dar forma y funcionalidad a este proyecto específico.

Por su parte en la Presa de jales se inicia con la construcción del B.I. y todas las demás obras que tienen que ver con la Presa (posterior a la excavación y nivelación del sitio donde se construye la loza de concreto armado y se instalan los equipos y cerca de malla ciclónica del lugar), la construcción (instalación) del Canal de Desvío, así como el Bordo de Retención y la instalación de la tubería. En la construcción una vez que se tienen listas y dispuestas las excavaciones y nivelaciones necesarias en los diferentes sitios que han sido preparados mediante actividades de desmonte y despalde, se inicia con actividades propiamente constructivas en la Presa. Las actividades de esta etapa se refieren básicamente a obras del tipo civil ya que en ella ocurren movimientos, colocación y las cimbras para el armado y colado del concreto, a la par del armado del Sistema Decantador, bordo de Retención y Canal de Desvío de Aguas Pluviales en la Presa.

Cimbrado y colado en la Presa de Jales

Se refiere a la construcción de las bases de lozas, muros y cimbras de equipos con uso de acero en las bases de los equipos y servicios, preparándose y construyéndose la cimbra necesaria para colar el concreto tanto para la pila como las bases de las bombas que reciclarán el agua decantada. Los concretos que se emplearán en las obras serán de calidad de resistencia a la compresión variable ($f'c = 100, 150, 200$ y 250 kg/cm^2) armándose y colándose en el mismo lugar de las obras con trompos traídos por el contratista. En este punto se une a las necesidades de equipo el uso de revolvedoras para preparar el concreto.



Arrope de la cortina de la Presa de Jales

Esta actividad constructiva se lleva a cabo en los taludes del Bordo Inicial o bien en la Cortina que es creada a partir del mismo Bordo, haciéndose la operación con material proveniente del tepetate de mina por su mayor tamaño. Los bancos de la región cercamos al sitio del Proyecto complementan y proporcionan el gradiente necesario en la coraza de la cortina, siguiéndose una mecánica de volteo de material a través de la corona de la Cortina donde el ancho permite transitar con facilidad, por lo que con el uso de cargadores frontales y camiones es posible hacer esta operación construyendo apoyos laterales mediante bermas en la Franja de Maniobras el cual es un espacio necesario tanto para construcción como mantenimiento de la Cortina de la Presa, complementándose con actividades manuales por colocación de material en las franjas terminales en los costados o empotramientos de la Cortina.



Sistemas de Líneas de Conducción (Tubería), para la Pulpa de Jales y Agua recuperada en la Presa

Independientemente del aprovechamiento de las líneas ya existentes en la Unidad, por estar circunscritas las tuberías a la zona de Presas de Jales, esta actividad conlleva la instalación de los tramos de tubería que se requieren para tender las líneas (una en operación, una de soporte) de tubería de acero para alimentación de agua industrial, así como de extrupak para los jales de Presa y la que llevará el agua recuperada.

Los tramos de tuberías (Jales y Agua) van sobre superficies de las propias obras, siendo el área de ocupación por concepto de tuberías sólo la empleada para superficies sobre terreno natural, presentándose por esta razón menores afectaciones sin actividades de desmonte, despalme o excavación para la colocación y tendido de la tubería, al tratarse de zonas operativas ya afectadas o superficies que quedan implícitas en las propias áreas de las obras del Proyecto.

Por la versatilidad y resistencia de las tuberías tanto en el Cárcamo de Agua Recuperada como la línea que lleva los agua y los jales desde la Planta a la Presa, los acoplamientos serán tanto mecánicos con bridas (para acero y tramos de extrupak) como termofusionadas (para el caso de la tubería extrupak), no siendo necesario realizar instalaciones especiales para resistencia contra calor o frío.



Los trazos y líneas van tendidas sobre el nivel superficial y para soporte de la presión de los sistemas tanto en las bombas centrífugas de agua recuperada como las bombas peristálticas que hacen el impulso positivo de los Jales desde los tanques Espesadores que están en la Planta, las uniones a los equipos de bombeo llevarán carretes de tubería de acero al inicio como también en algunas secciones de los trazos.

Instalaciones electromecánicas

Consiste en la instalación de los cercados de las obras y las actividades de conexión e instalación de todas las líneas de fuerza, cuartos de control de motores y luminarias que son necesarias en las áreas operativas, las instalaciones hidráulicas y mecánicas que se requieren esencialmente en el área del Cárcamo de la Presa de Jales donde se cuenta con bombas que reciclarán el agua recuperada de la Presa a la Planta.

Estas actividades son realizadas por el contratista y conllevan el soldado y montaje mecánico de los equipos del proceso, al igual que las bombas Cárcamo de la Presa, incluyendo los sistemas de protección, arranque y luz en las áreas tanto internas



II.2.3 Requerimientos de personal, equipo y maquinaria para las etapas de preparación, construcción y operación.

Las estimaciones de personal, equipos y maquinaria para las Etapas de Preparación, Construcción, Operación y Postoperación de las obras del Proyecto (Ampliación de Presa) se presentan enseguida:

REQUERIMIENTOS DE EQUIPO Y MAQUINARIA ESTIMADOS EN LAS OBRAS DEL PROYECTO					
Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo estimado (meses)	Combustible	Trabajo por día
Apiladora	Preparación	1	2	Diesel	12 h
Camión pipa	Preparación	1	2	Diesel	12 h
Camión volteo 12 m ³	Preparación	3	2	Diesel	12 h
Camioneta de 3 t	Preparación	2	2	Gasolina	12 h
Camioneta Pick- up	Preparación	3	2	Gasolina	12 h
Cargador frontal	Preparación	1	2	Diesel	12 h
Equipo topográfico	Preparación	1	N.A.	N.A.	N.A.
Retroexcavadora	Preparación	1	1	Diesel	12 h
Camión pipa	Construcción	2	2	Diesel	12 h
Camión plataforma con grúa	Construcción	2	2	Diesel	12 h
Camión volteo 12 m ³	Construcción	2	2	Diesel	12 h
Camioneta 3 t	Construcción	1	2	Gasolina	12 h
Equipo de soldadura y corte	Construcción	1	2	Gas/oxígeno	12 h
Montacargas	Construcción	1	2	Gasolina	12 h
Revolvedoras	Construcción	1	2	Gasolina	12 h
Camioneta pick-up	Construcción	3	2	Gasolina	12 h
Cargador frontal	Construcción	1	2	Diesel	12 h
Compresor con barrenas	Construcción	1	1	Gasolina	12 h
Equipo topográfico	Construcción	1	N.A.	N.A.	N.A.
Moto conformadora	Construcción	1	2	Diesel	12 h
Retroexcavadora	Construcción	1	2	Diesel	12 h
Revolvedora	Construcción	1	2	Gasolina	12 h
Tractor de orugas	Construcción	1	2	Diesel	12 h
Vibrador compactador (Bellarina y rodillo)	Construcción	1	2	Diesel	12 h

Tabla II-6: Equipo y Maquinaria para las obras y etapas del proyecto



En cuanto a la mano de obra que será requerida, en la Tabla siguiente se lista el personal necesario para las distintas etapas:

FUENTES DE TRABAJO

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Subtotal por Etapa
		Permanente	Temporal	Extraordinaria	
Pre operación**	No calificada	0	7	3	15
	Calificada	0	3	2	
Construcción **	No calificada	0	15	2	36
	Calificada	0	15	4	
Operación	No calificada	3	0	5	10
	Calificada	1	0	1	
Postoperación	No calificada	1	0	3	7
	Calificada	1	0	2	
Cierre	No calificada	0	6	6	14
	Calificada	0	1	1	
(** Contratistas)	Subtotal	6	47	29	
	Total				

Tabla II-7: Personal para el Proyecto.



II.2.4 Construcción de obras asociadas y provisionales.

NO SE REQUIERE de la construcción de Obras Provisionales debido a que La Unidad Minera San José no requiere infraestructura adicional que es necesaria para la realización de las diferentes etapas del Proyecto, mientras que los materiales que sean necesarios serán traídos de la Ciudad de Guadalupe y de Zacatecas.

Conceptos que están garantizados y disponibles en el lugar son:

- Instalaciones sanitarias
- Drenaje
- Energía eléctrica
- Vías de Comunicación (para el acceso a la Unidad y de tránsito en el sitio)
- Suministros varios para mantenimiento
- Estaciones de combustibles y provisión de lubricantes
- Servicios médicos
- Provisión de insumos domésticos
- Agua
- Comestibles
- Hospedaje
- Materiales de construcción: acero y perfiles, pintura, cimbras, cablería eléctrica, cemento, cal y civiles de préstamo (arena, grava, gravilla)
- Mano de obra
- Sitios para disposición de basura
- Almacenes y bodegas

Las cercanías y vialidades ya existentes tanto en la zona como en la Unidad, se traduce en la nula necesidad de realizar actividades ya sea de preparación y/o construcción de caminos que causen algún tipo de afectación.



II.2.5 Operación y Mantenimiento.

Las Etapas de operación y mantenimiento del Proyecto tratan del sostenimiento de las condiciones operativas, civiles y electromecánicas de las instalaciones de la Presa de Jales, incluyendo todas sus áreas de servicios y obras asociadas.

Se refieren a las actividades que se presentan en el equipo e instalaciones que se requieren para el depósito y construcción paulatina de la Cortina y Vaso de la Presa, donde debe operar un depósito de jales y un reciclo constante de agua recuperada hacia el proceso, generándose una manutención de la maquinaria, equipo y construcciones aditivas para mantener el buen desempeño de todo el equipo del proceso y la obra de Presa, donde las condiciones de los taludes de la cortina, la tubería, bombas, bordo de retención y el cárcamo deben operar continuamente.

En la etapa de operación de la Presa se da una fase de preparación y construcción intermedia puesto que este tipo de obras tienen la característica de que se operan y construyen al mismo tiempo, siguiendo el diseño y construcción durante la etapa en que se está llevando a cabo a la vez el depósito de los jales provenientes de la operación.



Por su parte en la presa de Jales del Proyecto La descarga de jal se conducirá por tubería de polipropileno de alta densidad de 12” de diámetro, los cuales formarán una playa con pendiente dirigida hacia las torres de decantación (2 Unidades), que estarán fabricadas con tubos de acero de 48” con insertos de tubo de acero de 6”.

En la Etapa de Operación se mantienen las instalaciones de las torres de decantación de la presa recuperándose agua mediante la red del Sistema. En la Etapa de operación de la Presa se sigue requiriendo del arroje y conformación de la Cortina, debiendo usarse tepetate de mina para tener las condiciones adecuadas en la coraza de la Cortina impidiendo su erosión e incrementando su resistencia contra empujes de líneas de corriente al interior del Vaso y la gravedad de los propios jales, posteriormente se llevarán pruebas de arranque y estandarización.

II.2.5.a Energía y Combustibles.

Los consumos de combustibles que se contemplan para la vida del Proyecto, observando que un 75% se consume en las etapas de Construcción y Operación, mientras que en Preparación es del orden de un 15% y el resto en la Postoperación.

Los combustibles provendrán de estaciones de **PEMEX**.



II.2.5.b Descripción General del Mantenimiento.

Mantenimiento.

El mantenimiento en ambas obras es importante a fin de lograr una continuidad y productividad en el proceso logrando las metas de recuperación y venta del producto final metálico obtenido, traduciéndose en un negocio sano que genere utilidad y la creación de fuentes de empleo que son necesarias en la región, eliminando condiciones de paro de los equipos y minimizando los posibles riesgos de fugas de soluciones o pulpas minerales con valores en solución.

Por otro lado, siendo la función de la Presa de Jales la de confinar y disponer los jales procedentes del Proceso a la vez que recuperar el agua y reciclarla al proceso.

Los eventos que se pueden presentar como consecuencia de la falta de mantenimiento son:

- Rotura en las tuberías de conducción de los jales, con la consecuente pérdida de agua de reciclo al proceso y la inadecuada disposición de jales fuera de la Presa.
- Desgaste en la coraza y cortina de la Presa que afecten la resistencia, forma y geometría de la Cortina contenedora.
- Pérdida de estabilidad y fuga de los jales del Vaso de la Presa ya sea por figuras en la cortina debido a erosión, tubificación o presión interna anormal que se incrementa con la sobrecarga del depósito debido al incremento en la elevación del mismo; disminuyendo con esto la resistencia del esfuerzo cortante que la carga de jales ejerce contra la Cortina, con lo que es factible la generación de líneas de flujo de corrientes en el interior del Vaso, debido a un drenado deficiente, del líquido contenido en la pulpa depositada.
- No cumplir con las condiciones de diseño en la construcción y resistencia de las obras, estructuras u equipos que complementan los componentes principales y auxiliares de la Presa.
- No tener en cuenta los fenómenos externos que pueden provocar fallas en la estabilidad de la Presa, como son: resistencia contra la acción de las fuerzas sísmicas, avenidas extraordinarias que se reclamen al interior del vaso provenientes de cuencas o microcuencas contiguas provocando desbordamiento, así como fenómenos



torrenciales aunados a un drenado deficiente falla en los equipos y componentes del Sistema Decantador.

- El uso de materiales que no aseguren las características de resistencia y calidad de las obras civiles.
- Falta de refuerzo y mantenimiento de taludes, cortina y obras de desvío de aguas pluviales.
- Incumplimiento en inspecciones y procedimientos de operación, debiendo cumplir con el registro en bitácora de acciones de conformación de los Jales en el Vaso, sostenimiento del bordo libre, de los taludes y coraza de la cortina, Tuberías, Sistemas de Referencia (levantamientos), limpieza de obras de desvío, pozo de monitoreo y operación de bombas.
- No realizar el mantenimiento periódico del Sistema de Líneas de Conducción (Jales y de Agua Recuperada).

Para la Presa de Jales se debe enfocar un mantenimiento orientado a la realización de actividades y programas para el buen funcionamiento de la Presa y el cumplimiento de las especificaciones constructivas de los elementos que la integran, sin perder de vista las medidas de seguridad, control y monitoreo.

De manera periódica deben realizarse actividades de mantenimiento y registrarse los conceptos o componentes que incidan en un mejor desempeño de los equipos e instalaciones, incluyendo datos sobre:



Presa de Jales

- Bordo (Cortina).
- Vaso de Almacenamiento.
- Sistema Decantador.
- Equipo (bombas, medidores, tuberías, controles automáticos de arranque-paro y resguardo del lugar).
- Obras de desvío de aguas pluviales.
- Franja de Maniobras.
- Pozos de Monitoreo, señalamientos de seguridad y tuberías.

Durante la etapa de ampliación de la Presa de Jales, el mantenimiento del equipo y maquinaria pesada y móvil de diésel y los vehículos de supervisión de gasolina que serán utilizados en la etapa de contracción de las Obras será responsabilidad del Contratista.

Se hace notar que una vez concluida la construcción de la Presa de Jales y obras complementarias, se reduce considerablemente las necesidades de mano de obra, equipo y maquinaria. En la Presa, una vez concluida la construcción, el mantenimiento se realiza mediante programas que son realizados con personal, herramientas y equipo de la Unidad Minera.

En la etapa de Operación de ambas obras y según las necesidades y solicitudes se implementaran los siguientes tipos de mantenimiento:

- **Mantenimiento Preventivo**
- **Mantenimiento Correctivo**
- **Mantenimiento Predictivo**



De acuerdo a las necesidades y recursos tanto de personal como de equipo, los programas de mantenimiento serán específicos de acuerdo a los siguientes enfoques:

➤ **Mantenimiento Preventivo.**

Para la Presa de Jales, este programa se enfoca por una parte a mantener las condiciones óptimas tanto mecánicas como de seguridad de las bombas, líneas de tubería y equipos, incluyendo el cumplimiento del diseño de la obra en cuanto a la geometría así como el refuerzo periódico y protección de los taludes contra erosión y desgaste mediante materiales como el tepetate de mina. Dicho refuerzo debe ser preferentemente realizado en el tercio inferior de la cortina.

➤ **Mantenimiento Correctivo.**

este programa será realizado cuando sea necesaria una corrección de fallas no contempladas en los preventivos o fortuitas, en estos casos se debe tomar acción inmediata para su corrección.



➤ **Mantenimiento Predictivo.**

Se enfocará al análisis continuo de las condiciones de los equipos y los componentes mecánicos, eléctricos y civiles tanto principales como auxiliares que inciden en el buen funcionamiento de la Presa de Jales, previendo posibles fallas y programar en consecuencia su reparación antes de que ocurra una falla ya sea del tipo mecánico, eléctrico, hidráulico, estructural y civil.

Las refacciones e insumos que sean necesarios en el lugar, serán provistas tanto por el Contratista como por el departamento de operación y mantenimiento de la Planta de la Unidad Minera, haciendo uso de las inspecciones periódicas y empleo y análisis de la información de la bitácora de operación así como la referente a los conceptos de obra y maquinaria.

Las actividades de mantenimiento continuarán siendo registradas y controladas por el sistema de mantenimiento de la Planta y las bitácoras de operación de la Unidad Minera, llevando cada área los programas particulares específicos que le corresponden (operación planta, mantenimiento mecánico, eléctrico, operación específica de la presa de jales), basándose en sus propios procedimientos y rutinas programáticas, incluyendo el seguimiento de un control maestro implementado para la nueva celda de la presa bajo un Programa General de Mantenimiento.



Equipo requerido para los mantenimientos.

Los equipos que se requieren para las actividades de mantenimiento se pueden dividir en:

- Herramientas mecánicas y eléctricas para el sistema Drenante con apoyo de equipos de izado, soldadura y corte.
- Equipos que se requieren para las obras de la Presa donde se hace movimiento y conformación por medio de materiales civiles (material de los bancos de préstamo) así como conservación de taludes a través de la Franja de Maniobras.
- Recursos varios del mantenimiento normal de la Planta y de la Presa que son provistos por los supervisores y jefes de turno de las áreas de operación y mantenimiento del Unidad.

En algunos casos los equipos son similares a los requeridos en la planta concentradora de flotación de la Unidad, mientras que en la Presa de Jales serán provistos a cabalidad por el personal Contratista que realizará las obras. Para el caso del mantenimiento normal de los equipos que entran al inventario de la Planta en el momento de la etapa de operación, se emplean los recursos y equipos que se tiene disponibles en el área de mantenimiento incluyendo talleres.

Una vez terminada la etapa de construcción de las obras, para los equipos complementarios de la Presa de Jales como tubería, bombas y arrancadores eléctricos; se harán uso de herramientas que la operación de la Unidad utiliza habitualmente en el mantenimiento de todas las áreas de la planta. Para el mantenimiento de las obras civiles de la Presa (cortina, taludes, etc.) se utilizara equipos para el movimiento de materiales.



Tecnologías que se utilizarán y que tienen relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

Por las características particulares de la Presa de Jales, las emisiones de residuos líquidos o gaseosos son despreciables, mientras que los residuos sólidos son dispuestos en la Presa. Durante la construcción de las obras no se hace una adición o consumo de sustancias que a su vez provoquen residuos líquidos mientras que sobre residuos sólidos, básicamente se presentan aquellos residuos que son consecuencia de la generación producto de los embalajes de los materiales que se utilizan en las obras de construcción y que principalmente componen sacos de cartón y nylon, embalajes de madera y flejes de acero y plástico, papel, cubetas plásticas de 19 L, residuos de cortes y padecería de la tubería de acero, cortes de malla ciclónica, cortes sobrantes de alambre de acero.

Sobre emisiones a la atmósfera ya fue tratado con anterioridad que las Emisiones de Partículas Suspendidas Totales en Aire Ambiente en el escenario de la Presa, se espera que sean sumamente bajas, de acuerdo a Límites Máximos Permitidos y establecidos en la Norma **NOM-024-SSA1-1993**.

En la Presa de Jales se prevén emisiones de polvos por las actividades de construcción y mantenimiento.

En la Presa por el depósito de jales, las emisiones de Partículas al Aire Ambiente se controlaran mediante actividades de riego a caminos y el arroje que iniciaran desde la Preparación, Construcción y Operación hasta la Postoperación y terminaran con la colocación de una cubierta seca en la etapa de abandono.



II.2.6 Etapa de abandono del sitio.

Las acciones de abandono del sitio tienen como propósito la restitución de las condiciones ambientales de las áreas que fueron impactadas de manera deliberada debido a las actividades de Preparación, Construcción y Operación de la Presa de Jales. Para el desarrollo del Proyecto hasta el término de su vida útil, la promotora establecerá acciones encaminadas a la preservación y mantenimiento de las condiciones que debe tener las obras.

Para el caso de las instalaciones y equipos auxiliares de la presa, el abandono se realizara bajo un programa en el que incluirá la desinstalación de equipos y estructuras así como el retiro de estos componentes del sitio.



II.2.6.a Disposición de edificios, instalaciones y equipo.

Para las instalaciones se realizara bajo lo siguiente:

- Desinstalación de maquinaria y equipo que serán enviados para su reuso, dependiendo de su estado a otros Proyectos Mineros.
- Durante el cierre todos los edificios y estructuras serán demolidos y desmantelados.
- La tubería superficial se removerá mientras que la subterránea permanecerá en su sitio.
- Las tuberías de agua que se encuentren en la superficie serán drenadas y enviadas para su reuso o disposición junto con las bases y soportes correspondientes.
- Las afectaciones debidas a la construcción de líneas de transmisión eléctrica se restauraran de manera inmediata después de la construcción.
- Al final de las operaciones el equipo eléctrico dentro de las instalaciones del proyecto será retirado.
- Las áreas recuperadas por las acciones anteriores y la perturbación del suelo ocasionada por las acciones descritas, serán niveladas, escarificadas y revegetadas, integrándolas al escenario natural.
- Las líneas de cables serán desmontados y trasladados para su recicló.
- Los residuos de carácter peligroso serán enviados a su disposición mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT.



MIA-P del Sector Minero

- En la Presa de Jales por las características de este tipo de obras, se garantizará su estabilidad tanto en términos de su estructura como de la rigidez de su Cortina, taludes y obras auxiliares que la componen, para que posterior al término de la operación se continúe con una confiabilidad en cuanto a la resistencia de la obra contra eventos de erosión por viento o lluvia.
- En la etapa de Postoperación de la Presa se realizan una serie de actividades desde el momento que se detiene el flujo de jales hasta que gradualmente va disminuyendo durante un periodo de aproximadamente 2 años. Dichos escurrimientos deben ser monitoreados manteniendo el ciclo de agua, hasta el momento en que se pueda parar el bombeo e iniciar las actividades de abandono hasta que no haya vestigios de drenaje de agua.
- Durante la Postoperación se realizará la colocación de una cubierta seca que servirá para protección e imagen.



II.2.6.b Las medidas que se llevaran a cabo asegurarán los aspectos siguientes:

1. Eliminar todos los componentes que presentan un riesgo por su naturaleza mecánica y eléctrica.
2. Impedir el contacto de animales y lugareños con sustancias reactivas o tóxicas.
3. Impedir la emisión de partículas a la atmósfera en lo posible.
4. Evitar escurrimientos que afecten los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
5. Además de las actividades descritas, se inspeccionará de manera periódica los taludes externos de la Cortina de la Presa y como medidas de prevención si se requiere, se llevarán a cabo acciones de reforzamiento y arroje de taludes únicamente en el tercio inferior de la cortina por ser la zona con más posibilidades de falla.
6. Monitorear las aguas que se lleguen a reclamar en el piezómetro y hacer monitoreos anuales de las emisiones de posibles polvos al aire ambiente que se lleguen a detectar. Estos muestreos serán hechos para el periodo de 2 años como mínimo.
7. Implantar una Bitácora con todas las acciones y registros que se estén llevando tanto en la Presa como en las obras auxiliares y el pozo de monitoreo.
8. Disponer de forma adecuada los residuos tanto peligrosos como no peligrosos.
9. Conservar el resguardo del Predio minero, previniendo el acceso a personas ajenas mediante avisos y señalamientos alusivos a la prohibición y a los riesgos potenciales presentes en las áreas.



10. En lo que respecta al Plan de Abandono de la Presa de Jales, en la Tabla siguiente se condensan las actividades que deben considerarse a la luz de los criterios de la Norma de presas de jales, la cual no es excluyente de otras consideraciones y análisis de costos y programas puntuales que deban incluirse en el Plan de Cierre.

En lo que respecta al Plan de Abandono de la Presa de Jales, en la Tabla siguiente se condensan las actividades que deben considerarse a la luz de los criterios de la Norma de presas de jales, la cual no es excluyente de otras consideraciones y análisis de costos y programas puntuales que deban incluirse en el Plan de Cierre.

CERCADO Y SEÑALIZACIÓN

Cuando concluya la vida útil de esta obra que se estima en **9** años, se procederá a buscar alternativas para mantener el proyecto, cuando definitivamente no existan proyectos alternativos se procederá a cercar el área perimetral de la zona que ocupara el proyecto minero *Unidad San José* 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.



MIA-P del Sector Minero

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE LA PRESA DE JALES CON MEDIDAS DE REFORZAMIENTO Y RESTAURACIÓN																								
CONCEPTO	AÑO 1												AÑO 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cancelación de flujos de espesadores																								
Cancelación y cierre de la Bitácora de Operación asentando la fecha de inicio del Plan de Abandono																								
Implementación y seguimiento por Bitácora para el Cierre y Plan de Abandono																								
Implementar un seguimiento fotográfico y documental																								
Hacer verificaciones por levantamientos topográficos para el estatus de la Presa en el Plan de Abandono e integrarlos a los registros																								
Colocación de Cubierta Seca con materiales de matriz básica																								
Arropede Taludes y Cortina (tercio inferior en caso necesario)																								
Sostenimiento de la corona y bordo libre con material en caso necesario																								
Mantenimiento de Franja de Maniobras																								
Mantenimiento del Canal de Desvío																								
Revisión del Sistema Decantador																								
Mantenimiento de la sección del Bordo de Retención																								
Colocación de avisos y señalamientos en el entorno de la obra y componentes auxiliares																								
Monitoreo y análisis de Aguas en el Cárcamo y Pozo de Monitoreo Aguas Abajo de la Presa																								
Desinstalación de los Sistemas de Líneas de conducción de Jales y Agua																								
Desinstalación de los sistemas de control eléctrico y energización de las bombas del Cárcamo																								
Disposición de Residuos Generados en el Plan de Cierre de obras civiles y desinstalaciones de líneas de tubería y sistemas de energía																								
Medición de emisiones de partículas totales suspendidas al aire ambiente																								
Mantenimiento de la Cerca del Predio Minero																								
Conservación de registros (ESTA ACTIVIDAD ES PARA EL TIEMPO DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD MINERA)																								
Verificación postcierre y mantenimiento																								
Cancelación y cierre de la Bitácora del Cierre y Plan de Abandono																								

Tabla II-8: Actividades a considerar en el Plan de Cierre de la Presa de Jales.



II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.7.a Introducción sobre el tipo de residuos que se generarán en la ampliación del Proyecto

Residuos Sólidos

Por tratarse de un Proyecto donde esencialmente se hacen actividades de trabajos civiles durante las Etapas de Preparación y Construcción, básicamente se trata de residuos sólidos que se generarán de los embalajes, sacos, cajas, flejes y contenedores en que vienen los distintos materiales que se usarán en las obras de construcción, mientras que durante las Etapas de Operación como de Postoperación, la ocurrencia de generar residuos sólidos es menor al presentarse solamente actividades de mantenimiento preventivo y correctivo así como materiales civiles en la Presa de Jales. Los recursos de la Unidad Minera servirán para el control y disposición tanto de residuos sólidos, como domésticos y peligrosos, y confinándolos en un almacén temporal antes de remitirlos a través de empresas autorizadas a disposición final.

Residuos Peligrosos

Este concepto obedece a los residuos provenientes de las actividades rutinarias de mantenimiento preventivo y correctivo que se presentarán durante las diversas Etapas del Proyecto en los equipos y maquinaria pesada, donde se cuenta con bombas centrifugas e instalaciones hidráulicas, las cuales son mantenidas en condiciones de operación permanente con base a las labores rutinarias que lleva a cabo el departamento de mantenimiento de la planta.

Es importante recalcar que la maquinaria pesada y camiones de volteo para las actividades y obras civiles durante las Etapas de mayor actividad durante la vida del Proyecto (Preparación, Construcción y Operación), serán mantenidos en los propios talleres de la Unidad, quedando



bajo la responsabilidad del contratista, durante la etapa de construcción tanto el mantenimiento de la maquinaria como la disposición de los residuos generados.

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

Emisiones que se generaran en la Presa de jales

En este Proyecto las emisiones que se presentarán principalmente como consecuencia directa de las actividades que se desarrollarán durante las distintas etapas, generándose Polvos, Humos y Ruido por causas del movimiento de materiales civiles y actividades de construcción e instalación y montaje de equipos de las obras de la Presa.

En menor grado se causarán emisiones de Polvos por causas de las actividades de construcción de los bordos, arroje y revestimiento de taludes y cortina de la presa.

Los Humos provendrán fuentes móviles como maquinaria y equipos de acarreo que realizarán el movimiento de materiales civiles, presentándose durante las Etapas de Preparación, Construcción y Operación de las obras del Proyecto, decreciendo durante el periodo de operación y Postoperación. Estos niveles no se consideran críticos tanto por tratarse de poca cantidad de maquinaria, a la vez que se encontrarán en una zona abierta donde no hay núcleos de población en el entorno del predio minero.

Respecto del ruido en la Presa de Jales, la emisión se generara por los equipos y camiones de construcción y mantenimiento así como por las bombas, considerándose que los niveles de estas emisiones serán despreciables por presentarse a campo abierto. Las pulpas en tuberías se consideran también que estarán por debajo de los 70 dbA, por lo que a una distancia de 50 metros serán imperceptibles las emisiones de ruido. En la siguiente tabla se listan los residuos



MIA-P del Sector Minero

que se estima serán generados durante las Etapas de Preparación, Construcción, Operación y Postoperación del Proyecto de la Presa de Jales.

Descripción de Actividades	Residuos	Residuos Sol. No Peligrosos	Residuos de Manejo especial	Residuos Peligrosos	CRETI	Orgánico/ Inorgánico	Estado Físico
Material vegetal del desmonte	Material Vegetal		X			O	S
Retiro de cubierta por el despalme	Suelo Fértil		X			O	S
Material gravoso de la cubierta del suelo	Material Pedregoso		X			I	S
Substrato No fértil	Suelo No Fértil		X			O	S
Servicio trabajadores	Residuos solidos generados por el personal de las obras	X				OI	S
Construcción de la ampliación de la presa de jales y obras auxiliares	Empaques materiales de construcción: sacos, cartón, plástico, embalajes madera, papel	X				O	S
	Recortes de estructuras y perfiles	X				I	S
	Residuos metálicos (flejes, sobrantes de alambre)	X				I	S
	Sobrantes de tubería extrupak y sus accesorios	X				I	S
	Sobrantes de tubería metálica y sus accesorios	X				I	S
	Residuos solidos generados por el personal de las obras	X				OI	S
	Residuos de cables eléctrico		X			I	S
Operación de la ampliación de la presa de jales y obras auxiliares	Sobrantes de tubería extrupak y sus accesorios	X				I	S
	Sobrantes de tubería metálica y sus accesorios	X				I	S
Mantenimiento	Solidos impregnados con hidrocarburos			X	T I	OI	S
	Aceite y grasa gastados			X	T I	I	S L
	Embalajes de refacciones		X			OI	S
	Llantas usadas		X		I	I	S
	Acumuladores			X	T C	I	S
	Residuos solidos generados por trabajadores	X				OI	S

Tabla II-9: Estimación de los Residuos Generados por el Proyecto.



II.2.7.b Etapa de Preparación del sitio.

Actividad de desmonte

La preparación del sitio iniciará con las actividades de desmonte para remover la vegetación superficial que cubre los sitios donde deberán hacerse posteriormente las excavaciones que llevan al desplante, apoyo o construcción de los conceptos de las obras de la Presa de jales.

Por consiguiente los siguientes residuos y emisiones se presentarán en la actividad de desmonte:

Ruido: El generado por el equipo pesado y los vehículos para mover el material y personal de las obras.

Emisiones a la atmósfera: Humo derivado de los motores de combustión interna de los equipos que serán utilizados así como los polvos que son emitidos por la maquinaria y camiones de acarreo que comienzan a tener movimiento debido al tipo de obras que se realizan en los Proyectos.

Residuos de manejo especial: Desperdicios vegetales provenientes del despalle del área de amortiguamiento se mezclarán con el suelo recuperado en la fase del desmonte y despalle.

Descargas de Aguas de Residuales.- Para personal de supervisión que no puede moverse del sitio de la obra, la empresa contratista proveerá letrinas portátiles móviles y de darse la ocurrencia de un caso emergente e involuntario, los desechos fisiológicos, serán enterrados. Las directrices de las letrinas será el contar con 1 sanitario móvil con mantenimiento diario por cada 15 trabajadores.

Residuos sólidos no peligrosos: Residuos sólidos y basura común generada por los trabajadores provenientes de las actividades se manejarán y controlarán por una parte con los recursos de la propia Unidad, observándose que se tendrá una emisión muy baja ya que la



emisión y la disposición de sus residuos se harán en el propio relleno sanitario de la comunidad de Fresnillo.

Residuos peligrosos: Aceites usados y sólidos contaminados con hidrocarburos provenientes de la maquinaria y vehículos, serán controlados también de manera puntual por el contratista.

Ruido

El generado por el equipo pesado y los vehículos para mover el material y personal de las obras, además del que se deriva del ruido en ambiente laboral por el funcionamiento los equipos de las bombas así como camiones para el transporte y movimiento del material los niveles operativos en el proyecto en las cercanías son del orden de 75 dBA.

Ruido ambiental

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

Actividad de despalme (todas las obras).

Previo a las excavaciones y después del desmonte, se hace también la actividad del despalme que implica la retirada de la cubierta superficial del suelo, por lo que desde la etapa de Preparación, se hace uso de equipos. En esta actividad se generará ruido, emisiones a la atmósfera y residuos sólidos debido a:

Ruido: El proveniente de la maquinaria y equipo utilizado para realizar las actividades de despalme.



Emisiones a la atmósfera: Se generarán polvos por la remoción del suelo y el movimiento de la maquinaria que transita por las plantillas de construcción de las obras del Proyecto y los caminos de las presas ya existentes, así como también por los gases provenientes de los motores de combustión interna de equipos.

Residuos sólidos no peligrosos: En el despalme se presentará igualmente basura común generada por los trabajadores, la cual será dispuesta en el relleno sanitario de la cabecera municipal de Pánfilo Natera.

Residuos de manejo especial

Llantas: Las llantas que se comiencen a generar como producto de desgastes durante esta fase, se almacenarán para su posterior transporte y disposición final de empresas autorizadas para su destrucción térmica.

La preparación del sitio iniciará con las actividades de desmonte para remover la vegetación superficial que cubre los sitios donde deberán hacerse posteriormente las excavaciones que llevan al desplante, apoyo o construcción de los conceptos de las obras tanto de la Presa de Jales.

Suelo y residuos vegetales: El suelo y residuos vegetales provenientes de las actividades de despalme son prácticamente despreciables, pero en su caso se enviarán al Vaso de la Presa, mismo que posteriormente se usará en actividades de construcción de los bordos, arroyo y coraza de la cortina. El sustrato no fértil y que subyace a la cubierta de suelo será también dispuesto y reutilizado.

Residuos peligrosos

Acumuladores inservibles: De darse durante la Etapa de Preparación, los acumuladores de los vehículos utilizados por el Contratista, éstos serán recolectados y dispuestos por el contratista.



Aceites usados y sólidos contaminados con hidrocarburos: El contratista realizará individualmente y de manera particular el manejo-disposición del universo de sus residuos al realizar sus mantenimientos, sin menoscabo de que aquella generación que se lleguen a presentar al interior de la Planta, será registrada y controlada a través de la propia Unidad.

Etapas de Construcción (todas las obras).

Durante la Etapa de Construcción de las obras que comprende el Proyecto, se tendrán los siguientes aspectos en los rubros de ruido, emisiones y residuos:

Ruido: El proveniente de los vehículos, actividades y maquinaria de construcción y el generado por la maquinaria que va conformando el material en el sitio de la Presa mediante actividades de bandeo (tendido palatino en capas), nivelación y compactación.

Emisiones a la atmósfera: Obedece al polvo que proviene de las actividades constructivas como la colocación y conformación del material de préstamo para la Presa por las actividades de manejo, re manejo, volteo desplante y crecimiento (Cortina y Obras de desvío de Aguas Pluviales).

Residuos sólidos no peligrosos: Obedece principalmente a los residuos que se presentan en el sitio de la obra por los embalajes de los materiales a utilizar, incluyendo sobrantes que se darán por los remates de las tuberías de jales y agua recuperada. El caso de la basura común generada por los trabajadores si bien es también relativa o consecuencia de las actividades de los Proyectos, esta se genera para el caso del personal de las obras (contratista), colectándose y para su disposición en la propia Unidad Minera, para posteriormente depositarlos en el relleno sanitario de la cabecera municipal de Pánfilo Natera.

Papel, bolsas, madera y plásticos: Se conforman por los residuos provenientes de los embalajes del material de construcción y metales de desperdicio de tubería, malla ciclónica



etc... Serán clasificados y almacenados para su transporte posterior a reciclaje y el resto se dispondrá en la Unidad.

Descargas de aguas residuales: Se proseguirá igualmente con la preferencia de usar las instalaciones de la Unidad Minera, instalando letrinas portátiles para los casos necesarios en campo.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

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

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

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

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

Estos volúmenes serán igualmente dispuestos por la Unidad.



Ruido

La emisión de ruido principal es la que se deriva del ruido en ambiente laboral por los camiones para el transporte y movimiento del material que conforma el tendido y nivelación de las camas sucesivas para la cortina (tractor, motoconformadora, compactadora). Los niveles operativos en la presa en las cercanías de los decantadores son del orden de 65 dBA.

Ruido ambiental

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

Niveles de ruido esperados

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



Emisiones máximas a la atmósfera

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

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

Tabla II-10: Estimación de emisiones de contaminantes en t/año.

Residuos sólidos no peligrosos: La basura común generada por los trabajadores continuará disponiéndose al igual que la generada por el personal contratista en el relleno sanitario de la cabecera municipal.

Residuos de manejo especial: Para los residuos provenientes de llantas, papel, cartón, madera, plásticos, este tipo de residuos que serán generados durante la Etapa de Operación, serán clasificados y separados para ser almacenados en forma temporal para su posterior aprovechamiento o reciclaje. Para las tuberías de extrupak, una vez terminada su vida útil de las tuberías, será sepultada en un sitio de las Presas de Jales existentes por sus características inocuas.



Residuos peligrosos

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

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

Aguas residuales

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

Etapas de Postoperación.

Con relación a los residuos y emisiones que se presenten en esta Etapa una vez que se concluya con la Operación y Vida Útil del Proyecto, y se entre en la fase de la Postoperación hasta el abandono, se dará el manejo adecuado a los residuos que queden en el área. Por obligación la empresa contará con un Plan de Cierre integral para toda la unidad Minera.



II.2.7.c Residuos sólidos no peligrosos, especiales y peligrosos.

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

II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Residuos sólidos no peligrosos.- Se contará con centros de acopio por medio de tambos identificados, donde el personal dispondrá los volúmenes generados de acuerdo al concepto de los residuos que se estén emitiendo en cada una de las etapas recolectándose y enviándose al relleno sanitario, mientras que los que sean factibles de reciclaje serán dispuestos para su posterior envío dependiendo de sus características.

Residuos de manejo especial.- Se contará con patios en la Unidad para su almacenamiento temporal para proceder a su venta o reciclaje.

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



II.2.9 Otras fuentes de daños.

En el Capítulo V de esta MIA se trata el escenario de los posibles Impactos Ambientales y las Medidas de Prevención, Mitigación o Restauración que apliquen según el caso, no obstante en los párrafos siguientes se hace un condensado sobre posibles fenómenos que pueden causar algún tipo de daño ambiental.

- La promovente implementará procedimientos seguros de trabajo aplicables al manejo de materiales peligrosos y una difusión mediante avisos alusivos a la seguridad los riegos y medidas asociados a la sustancia.
- Independientemente del circuito cerrado y el reciclo de agua recuperada que se hace continuamente en los tanques de la Planta, en la misma Presa de Jales se lleva a cabo una recuperación.
- El monitoreo constante de los jales que van hacia la presa de jales, es un requisito indispensable para el control del proceso a través de balances y cálculos sobre los consumos y elementos preciosos o las especies minerales de interés no recuperadas.
- El seguimiento y monitoreo del agua recuperada y del agua que se llegase a reclamar en el pozo de monitoreo, son controles adicionales importantes que coadyuvarán en el control operativo, medio ambiente laboral y ambiental.
- La colocación y uso de una cubierta seca al final de la vida útil de la Presa integra a la obra al entorno no obstante el impacto visual permanente, a la vez protege al jal de cualquier descomposición en el tiempo.
- El uso de señalamientos, avisos y cercado en el predio, evitarán contactos indeseables respecto de sustancias residuales o jales del proceso.



MIA-P del Sector Minero

- El Plan de Cierre no es excluyente ni independiente de la propia MIA, por lo que proveerá herramientas, programas de actividades y recursos específicos aditivos que sean necesarios para dejar las instalaciones en condiciones seguras al término de su operación.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

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



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

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



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

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

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos



ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

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

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

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

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.



1. Regionalización Ecológica

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

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

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

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera



que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

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

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

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la



prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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

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

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

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.



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

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

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el proyecto que nos ocupa



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

únicamente se encuentra inmerso en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Figura 1).

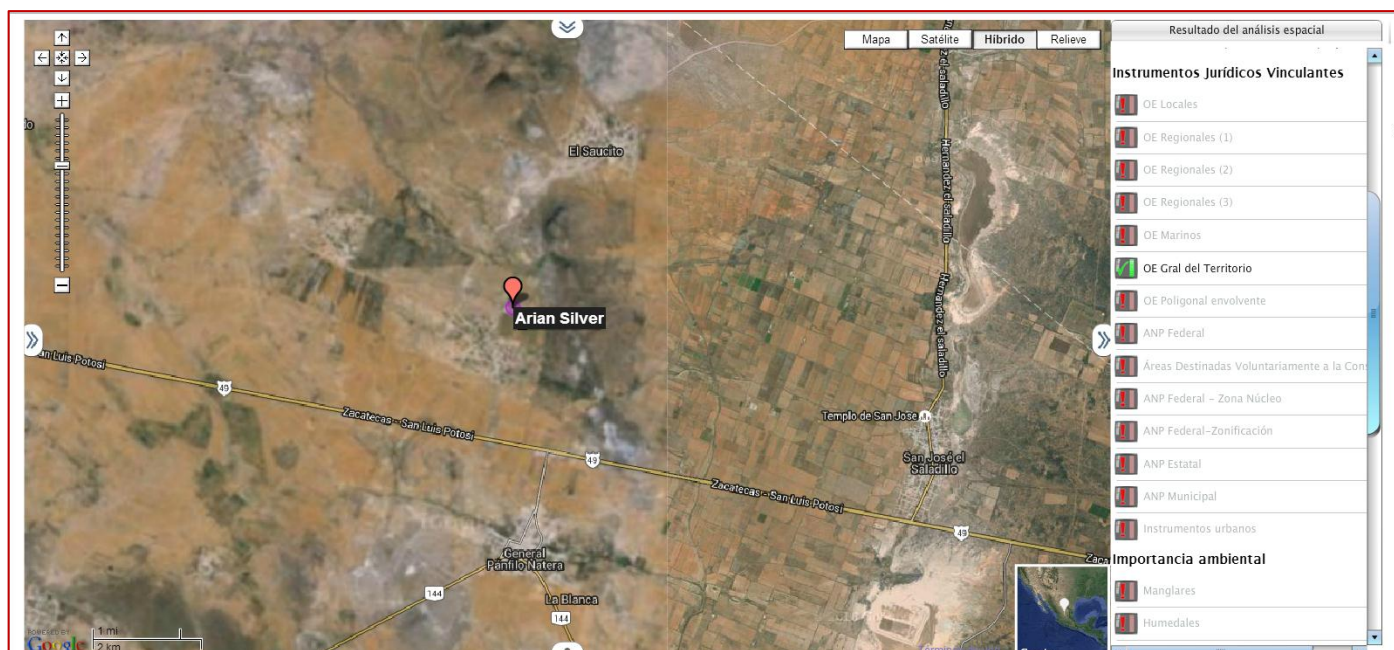


Figura 1. Análisis en el SIGEIA, respecto a los ordenamientos ecológicos.

Respecto al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, el proyecto se ubica en la región ecológica 15.24, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 42 denominada “Llanuras y Sierras Potosino Zacatecano”. La Política Ambiental está definida como: *Aprovechamiento sustentable y Restauración*; tiene un nivel atención prioritaria “Baja”. El rector del desarrollo es la Ganadería - Minería. Con un coadyuvante del desarrollo enfocado en la Agricultura – Preservación de Flora y Fauna (Tabla 1).



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

TEMA: OE Gral del Territorio																
Información sobre OE Gral del Territorio					Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Gral del Territorio											
Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Superficie de la Región/UAB (Ha)
15.24	42	Llanuras y Sierras Potosino Zacatecano	15	Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Baja	Ganadería - Minería	Agricultura - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social	Pueblos Indígenas	572,296	-	Medianamente estable a inestable	Medianamente estable a inestable	Medianamente estable a inestable	Inestable	1017657.1292889700

Tabla 1. Información sobre los componentes del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, respecto al proyecto. Las estrategias, en específico para la UAB que nos ocupa, son las siguientes:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A. Preservación

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

B. Aprovechamiento Sustentable

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

C. Protección de los Recursos Naturales

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

D. Restauración

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.



E. Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A. Suelo Urbano y Vivienda.

Estrategia 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B. Zonas de Riesgo y prevención de contingencias.

Estrategia 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

Estrategia 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.

C. Agua y Saneamiento.

Estrategia 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Estrategia 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Estrategia 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Estrategia 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E. Desarrollo social.

Estrategia 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.



Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Estrategia 38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.

Estrategia 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Estrategia 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.

Estrategia 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A. Marco Jurídico

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

B. Planeación del ordenamiento territorial.

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Estrategia 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Las estrategias que la promovente acatará, respecto a la Unidad Ambiental Biofísica Unidad Ambiental Biofísica 42 denominada “Llanuras y Sierras Potosino Zacatecano”, como parte del Proyecto son:



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Estrategia	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Acciones de la Promovente
Sustentabilidad Ambiental del Territorio		
A. Dirigidas a la Preservación		
Estrategia 1.	Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	La mayoría de actividades que se pretenden realizar se ubican dentro áreas ya impactadas por actividades mineras antiguas, por lo que la afectación a los ecosistemas del área de influencia del Proyecto será mínima, no se comprometerá la biodiversidad del área.
Estrategia 2.	Recuperación de especies en riesgo.	Se recuperarán la especies en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyendo especies de lento crecimiento (<i>Yucca</i> sp.)
Estrategia 3.	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se mantendrán monitoreos y análisis de las actividades realizadas por la promovente (aire y agua principalmente), respecto al Proyecto en comento, buscando cumplir con los límites máximos permisibles por la normatividad ambiental, enfocándose en no afectar los ecosistemas circundantes o su biodiversidad.
B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable		
Estrategia 4.	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	Se promueve la presente Manifestación de Impacto Ambiental, para cumplir con el marco legal ambiental y realizar el aprovechamiento sustentable del recurso natural disponible en la zona (mineral).
Estrategia 5.	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se realizará aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
Estrategia 6.	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No se realizarán actividades hidroagrícolas, ni se tecnificarán superficies agrícolas.
Estrategia 7.	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se realizará el aprovechamiento de recursos forestales.
Estrategia 8.	Valoración de los servicios ambientales.	Mediante la presenta Manifestación de Impacto Ambiental, se está realizando una valoración de los impactos ambientales, que inciden directamente en los servicios ambientales de la zona, buscando minimizar dichos impactos a través de la implementación de medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación.
C. Dirigidas a la Protección de los Recursos Naturales		
Estrategia 12.	Protección de los ecosistemas.	La promovente cuenta con personal encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones ambientales y proteger los ecosistemas circunvecinos.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Estrategia 13.	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se utilizarán agroquímicos ni biofertilizantes.
D. Dirigidas a la Restauración		
Estrategia 14.	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	En la etapa de abandono general de las actividades de la promovente, se considera un Plan de Restauración del Sitio, el cual incluye a los ecosistemas forestales.
E. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios		
Estrategia 15.	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	La promovente, como parte de la innovación tecnológica de los procesos mineros, utilizará la mejor tecnología para el manejo y disposición de sus jales; buscando hacer mejores prácticas en el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables (mineral).
Estrategia 15BIS.	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	Como ya se expuso, la promovente cuenta con un equipo encargado del sector ambiental, el cual vincula las actividades mineras con el aspecto ambiental, reportando el cumplimiento de sus obligaciones a la Autoridad Ambiental (SEMARNAT).
Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana		
A. Suelo Urbano y Vivienda.		
Estrategia 24.	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No existen zonas de vivienda al interior de la unidad minera.
B. Zonas de Riesgo y prevención de contingencias.		
Estrategia 25.	Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	La empresa cuenta con un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), el cual prevé riesgos naturales y medidas para atender las contingencias.
Estrategia 26.	Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Se consideran medidas de mitigación para prevenir la vulnerabilidad física, derivadas de las obras y actividades que se pretenden realizar.
C. Agua y Saneamiento.		
Estrategia 27.	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	La Unidad Minera “San José” otorga agua a la comunidad de la Tesorera.
Estrategia 28.	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Se mantiene bajo control los requerimientos del agua, señalados por la Comisión Nacional del Agua, buscando la gestión integral del recurso.
D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.		
Estrategia 31.	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto no se involucra con el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas.
Estrategia 32.	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza	El proyecto no se involucra con la expansión desordenada de las ciudades.



MIA-P del Sector Minero

	de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
Estrategia 29.	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no se involucra con el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E. Desarrollo Social.		
Estrategia 35.	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto no se involucra con acciones de mejora de la seguridad social en la población rural.
Estrategia 36.	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Las actividades del Proyecto no se vinculan al sector agroalimentario.
Estrategia 37.	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Las actividades del Proyecto no se vinculan con la integración a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
E. Desarrollo Social.		
Estrategia 38.	Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	Las actividades del Proyecto no se vinculan con la promoción a la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre.
Estrategia 39.	Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Las actividades del Proyecto no se vinculan con el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños.
Estrategia 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.	La promovente integra mujeres a sus actividades productivas, sin embargo, es preciso señalar que en la zona del proyecto la población más próxima es el campamento de la Unidad Minera, por lo que no existen indígenas o grupos vulnerables.
Estrategia 41.	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Las actividades del Proyecto no se vinculan con el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Fortalecimiento de la Gestión y la Coordinación Institucional		
A. Marco Jurídico		
Estrategia 42.	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La promovente mantiene en orden la posesión de las tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera; no se tienen conflictos rurales o ejidales.
B. Planeación del ordenamiento territorial.		
Estrategia 43.	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	La promovente mantiene en orden la posesión de las tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera; no se tienen conflictos rurales o ejidales. Adicionalmente, es preciso señalar que no existe un Plan de Ordenamiento Territorial.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Estrategia 44.	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La promovente mantiene en orden la posesión de las tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera; no se tienen conflictos rurales o ejidales. Adicionalmente, es preciso señalar que no existe un Plan de Ordenamiento Territorial.

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

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



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

Actualmente, los centros de población padecen situaciones de crecimiento extensivo del perímetro urbano, que genera una muy baja densidad poblacional en áreas ya urbanizadas y un alto costo e ineficiencia de los servicios públicos. Existen áreas naturales protegidas que han sido dañadas por la ocupación ilegal y por actividades productivas no reguladas adecuadamente. Se presenta un déficit de áreas verdes y espacios para el deporte y la recreación. En algunas ciudades falta infraestructura y equipamiento urbanos; existen zonas de riesgo con asentamientos humanos; y, sobre todo, una situación de incertidumbre por la falta de actualización del marco jurídico y de los planes y programas de desarrollo urbano.

En este sentido el **Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas** tiene como finalidad establecer las disposiciones y lineamientos para avanzar en la distribución equilibrada de la población y de las actividades económicas en la entidad, conforme al Sistema Estatal de Centros de Población.

Es un producto derivado del actuar conjunto entre la administración pública y la academia, que en ejercicios que involucraron la participación y opinión ciudadana, construyen la visión del desarrollo urbano y territorial del Estado en el horizonte 2030.

En respuesta a estas y otras consideraciones de carácter económico y ambiental, el gobierno estatal ha planteado orientar todas sus acciones en consolidar el desarrollo humano en el Estado, conformando en todos los municipios y localidades un entorno social, económico, político y cultural propicio para que los habitantes puedan disfrutar de una vida sana y segura. Se propone garantizar el acceso a bienes y servicios necesarios para elevar el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, el PEDUyOTZ atiende en gran medida las acciones planteadas en el Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2011-2016 en materia de desarrollo urbano, en donde la estrategia general es



fomentar un desarrollo urbano eficaz y sustentable. Entre las líneas de acción que se vinculan directamente con el PEDUyOTZ se encuentran las siguientes: la promoción de un desarrollo más equilibrado, el fortalecimiento del marco institucional para el desarrollo urbano, la formulación de ejercicios de planeación integral del desarrollo urbano sustentable, el fortalecimiento de los instrumentos normativos mediante la vinculación del Ordenamiento Ecológico del Territorio, la apertura de nuevas zonas de crecimiento urbano de manera ordenada y planificada, el impulso a proyectos urbanos de vivienda y equipamiento innovadores; la promoción del cuidado de la imagen urbana y la creación de una estructura institucional con participación ciudadana que regule las acciones relativas al desarrollo urbano.

El PEDUyOTZ, es una estrategia de la política de desarrollo territorial que tiene como ejes rectores el beneficio social y el fomento del crecimiento económico a partir de una administración correcta de los recursos, que inicie desde la localización de los asentamientos humanos para su mejor aprovechamiento.

El PEDUyOTZ pretende convertirse en el instrumento de gestión del desarrollo urbano, y debe ser observado y apegarse a los principios de transparencia y rendición de cuentas. De manera particular se orienta a:

- i. Ordenar el crecimiento y expansión de las localidades urbanas y rurales;
- ii. Fortalecer las relaciones económicas entre regiones (conjunto de municipios);
- iii. Reducir desigualdades sociales y regionales a través de señalar los déficits en la oferta de bienes y servicios públicos, así como en equipamiento social;
- iv. Consolidar la estructura territorial a partir de la infraestructura física interregional e intermunicipal;
- v. Dar lineamientos para proteger los recursos naturales (agua, suelo, vegetación, etc.) y mantener la dinámica de los ecosistemas (servicios ambientales) con el propósito de asegurar un crecimiento socialmente incluyente, económicamente viable y ambientalmente responsable.



El fundamento jurídico del PEDUyOTZ se basa en las disposiciones establecidas en la normatividad federal y estatal, específicamente en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en las leyes aplicables en la materia (Ley General de Asentamientos Humanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); a nivel estatal en las disposiciones de la Constitución del Estado, del Código Urbano, así como de diversas leyes como la de Protección y Conservación de Monumentos y Zonas Típicas.

El orden jurídico estatal que le da fundamento a este instrumento, tiene en primer término a la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Zacatecas, que faculta al ejecutivo para planear, conducir y coordinar la actividad económica en la entidad, fomentar y regular las actividades que demande el interés general, procurando que la coordinación del desarrollo estatal sea integral, democrática, fomente el empleo y atenúe las desigualdades sociales. Asimismo, se establece el Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo y se crea el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Zacatecas (COPLADEZ), el Consejo de Fomento Económico, los Comités de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEM) y los Comités de Participación Social.

Diagnóstico de Medio ambiente

En estado de Zacatecas, se localiza en regiones semiáridas y áridas en las que el problema de desertificación es una amenaza constante y el estrés hídrico es un factor crítico para el desarrollo de los ecosistemas, ya que su periodo de crecimiento es corto y durante los meses de sequía los procesos biológicos se ven prácticamente detenidos, aunado a que la resiliencia de estos ecosistemas tiende a ser baja. A ello se suma la deforestación, el sobrepastoreo, la sobre-explotación y el crecimiento de la frontera agrícola, lo cual implica que el uso de los recursos naturales deba ser cuidadoso y bajo políticas de restauración, conservación y aprovechamiento.

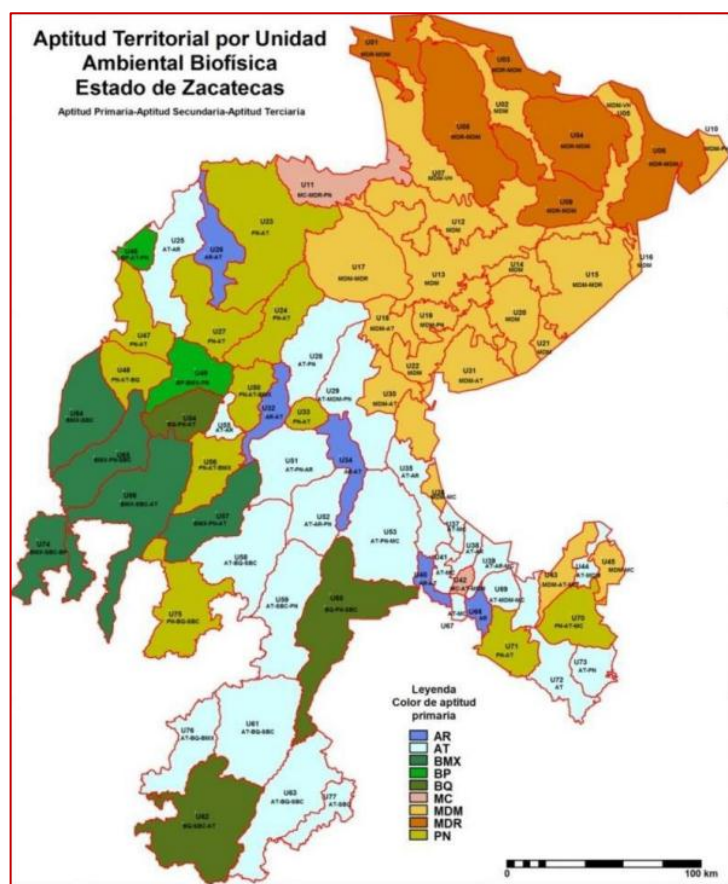
Aptitud del territorio

Para determinar la aptitud territorial de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), en el contexto del ordenamiento territorial y ecológico se ha aplicado una alternativa que permite, de llevarse a cabo,



garantizar la preservación del equilibrio ecológico de los ecosistemas del estado de Zacatecas, al considerar las características y particularidades biofísicas del territorio estatal.

La aptitud territorial se ha determinado en función de los criterios de la aptitud ecosistémica o biofísica, considerando la cobertura vegetal existente y potencial: Bosque Mixto, Bosque de *Pinus*, Bosque de *Quercus*, Matorral Crasicaule, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Desértico Rosetófilo, Pastizal Natural, Selva Baja Caducifolia y Vegetación Halófila. Asimismo, e integrando lo anterior, con el criterio de aptitud dado por el uso actual del suelo (aptitud de uso antropogénico), expresada en forma de Agricultura de Temporal y Agricultura de Riego y tomada del mapa de tipos de vegetación y uso del suelo (Serie IV de INEGI, a escala 1:250,000) del año 2010.



Notas: Clave: **AR**=Agricultura de Riego, **AT**=Agricultura de Temporal, **BMX**=Bosque Mixto, **BP**=Bosque de Pinus, **BQ**=Bosque de Quercus, **MC**=Matorral Crasicaule, **MDM**=Matorral Desértico Micrófilo, **MDR**=Matorral Desértico Rosetófilo, **PN**=Pastizal Natural.



Estrategia de desarrollo

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas (PEDUyOTZ) tiene como objetivo general establecer una estrategia de política desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del Estado, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales, teniendo como ejes rectores el beneficio social y el fomento del crecimiento económico a partir de una administración correcta de los recursos humanos, físicos y ambientales en el territorio estatal.

Atendiendo a este objetivo general se han delineado objetivos específicos, que son resultado de los aspectos contemplados en el diagnóstico estatal, en el que se detectaron áreas de oportunidad y aspectos de intervención necesaria.

Lo anterior permitió detectar tres consideraciones fundamentales:

- 1) Una vigorosa política regional debe ser parte integral del proceso de planeación ambiental para la sustentabilidad;
- 2) La unidad básica para alcanzar estándares apropiados de calidad ambiental debe ser la sub-región urbana; y
- 3) La falta de planeación genera un desarrollo disperso, desvinculado y desigual, que afecta al territorio estatal.

En concordancia con estas premisas se establecieron los siguientes objetivos de los cuáles se desprenden estrategias regionales y para cada uno de los temas involucrados en el marco del desarrollo urbano en la entidad:

Objetivo 1: Atender la calidad del empleo, proporcionar un amplio rango de puestos de trabajo y de oportunidades de inversión, manteniendo los más altos estándares ambientales posibles.

Objetivo 2: Considerar en el diseño de políticas las diferencias regionales del medio físico, demográficas, sociales, económicas e infraestructurales para asegurar que las estrategias se



complementen y que la suma total de acciones contribuyan a la consecución del desarrollo sustentable de la entidad.

Objetivo 3: Cumplir de manera coordinada con la implementación y el seguimiento de las estrategias ambientales, sociales y económicas del desarrollo urbano-regional sustentable.

Objetivo específico para el tema de Protección y Conservación de los Recursos Naturales

El objetivo que se enlista a continuación responde en parte a los fines que persiguen diferentes actores tanto de la sociedad, especialistas y en general del sector público y privado.

III. Protección y conservación de los recursos naturales.

Conservar y proteger los recursos naturales y ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento de las actividades productivas de cada municipio y región del Estado.

Finalmente y en concordancia con lo establecido en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas (PEDUyOTZ), la promovente pretende realizar actividades productivas (del sector minero) en el municipio de General Pánfilo Natera, buscando conservar y proteger los recursos naturales y ecosistemas a través de las medidas de mitigación, compensación y/o restauración propuestas en el presente documento.

En este mismo orden de ideas y respecto a los planes y programas municipales, la administración del municipio de General Pánfilo Natera enfrenta en la actualidad retos que ponen en riesgo su nivel de competitividad para la llegada de nuevas inversiones y fuentes de trabajo, así como un lugar que ofrece condiciones favorables para una adecuada calidad de vida para sus habitantes. Por lo anterior y con fundamento legal establecido en el marco jurídico de la Administración Pública Municipal, se elaboró el **Plan Municipal de Desarrollo del H. Ayuntamiento de General Pánfilo Natera**.



El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de General Pánfilo Natera para la gestión 2014 – 2016 establece cuatro Ejes Estratégicos: Desarrollo Sostenido y Fomento Económico; Justicia Social y Educación; Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente Sustentable y, el último, referente al Buen Gobierno. De estos Ejes se desprenden los temas sustantivos, sus objetivos y las líneas de acción que habrán de instrumentarse para alcanzarlos.

Para el cuidado del medio ambiente, la administración municipal promoverá acciones de educación ambiental, en coordinación con los sectores empresarial, industrial y educativo. Se enfatizará la importancia de preservar, conservar y aprovechar racionalmente los recursos naturales, así como el cuidado en mantener limpios tanto los espacios públicos, como los privados.

Eje Estratégico: Infraestructura, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente Sustentable

Objetivo:

Construir la infraestructura necesaria para favorecer el desarrollo económico sostenido del municipio, caracterizado por excelentes vías de comunicación, una adecuada imagen y equipamiento de sus áreas urbanas, así como una dotación de servicios básicos que permitan elevar el nivel de vida de sus habitantes, en un medio ambiente sustentable.

Educación ambiental y participación ciudadana

Objetivo:

Difundir la cultura ecológica y promover entre la ciudadanía su participación, como una medida para favorecer la preservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Líneas de acción:

1. Promover el cuidado del medio ambiente a fin de preservar la biodiversidad del municipio.
2. Poner en marcha un Programa de reciclaje de PET, para fomentar esta práctica entre los alumnos del nivel básico.



3. Estimular y apoyar las acciones de limpieza que realizan los alumnos y maestros en las instituciones educativas de todos los niveles.

Coordinación interinstitucional para el cuidado del medio ambiente y sus recursos naturales

Objetivo:

Aprovechar los apoyos, tanto de recursos y en especie, como de asesoría técnica y certificaciones que ofrecen los gobiernos estatal y federal, para fortalecer a los municipios en materia de preservación del ambiente y sus recursos naturales.

Líneas de acción:

1. Solicitar ante las autoridades estatales en materia de medio ambiente, la asesoría técnica y posterior validación de todos los proyectos ecológicos y ambientales puestos en marcha en el municipio, para mejorar su operación y acceder en su caso a los apoyos correspondientes.
2. Incrementar el número de plantas de ornato, arbustos y árboles plantados en plazas, parques, jardines, camellones, escuelas y accesos al municipio.
3. Ofrecer a la ciudadanía plantas y árboles para viviendas, y promover su utilización.

Con relación a lo expresado en el Plan Municipal de Desarrollo del H. Ayuntamiento de General Pánfilo Natera, la promovente buscará difundir la cultura ecológica y promover entre la ciudadanía su participación, como una medida para favorecer la preservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Finalmente, es preciso comentar que no existe un **plan o programa de desarrollo urbano para el centro de población de la localidad de la Tesorera**, municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

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

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



IV. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

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

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

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

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

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



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

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

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

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



Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPA-MEIA).

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

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

Bajo este tenor en el Capítulo II de dicho Reglamento se tratan las obras o actividades que requieren autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las excepciones, entre las que se encuentra el 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”*:

L. EXPLORACION, EXPLOTACION Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:

III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.

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



el Artículo 17, cita que *“el promoverte deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando la documentación a que se refiere el mismo Artículo”,* haciendo énfasis en que *“Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en términos de Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo”*. Y en el mismo tenor, el Artículo 18, establece que *“el estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de Impacto Ambiental, la siguiente información”*:

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;*
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y*
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.*

Finalmente, en el mismo Artículo 18 se refiere a que *“La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo”*.

Vinculación con la LGEEPA y EL RLGEEPA-MEIA.

Así pues, de las consideraciones de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se puede concluir que para el pretendido proyecto **“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas**, la vinculación se condiciona a:

Primero.- La promoverte cumplirá con las disposiciones de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental debido a que el Proyecto es referido a la disposición final de sus residuos en presas de jales, provenientes de la Explotación y Beneficio de Minerales.

Segundo.- Para fines de obtener la Autorización correspondiente para realizar el Proyecto, la Promovente hará la solicitud ante la SEMARNAT de acuerdo a lo que se estipula la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en su Artículo 28, Fracciones III y VII así como el



Reglamento de La Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su Artículo V, Inciso L, Fracción III.

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

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

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

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

Vinculación con Disposiciones Varias de la LGEEPA.

Sobre la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

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

En este mismo orden de ideas, vale la pena aclarar que sí bien la actividad minera está agrupada dentro del sector metalúrgico, en el caso del Proyecto que nos ocupa (“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas), este precepto no se vincula a una emisión al medio ambiente, ya que no son emisiones conducidas



provenientes de una fuente fija de jurisdicción federal. Sin embargo, En el artículo 113 de la LGEEPA se establece que en todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de la Ley y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría. De igual manera en el artículo 16 y 17 del **Reglamento de la Ley en Materia de Prevención y Control de Contaminación a la Atmósfera** se establece que las emisiones no deberán exceder los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas, así como la obligatoriedad de medirlas y reportarlas a la Secretaría.

Vinculación con el Proyecto

En la operación de Presa de Jal y los terreros, motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la generación de emisiones a la atmósfera será mínima, puesto que los jales de proceso que serán almacenados se depositaran en forma de pasta semihúmeda. Las presas de jales regularmente se ubican fuera de las instalaciones de beneficio, a campo abierto y no cuentan con equipos que generen emisiones de fuentes fijas, así como tampoco con equipo que genere emisiones de calor directas o indirectas.

Sobre Residuos Peligrosos

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

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



En este mismo orden de ideas, todo residuo generado con estas características de peligrosidad serán dispuestos y controlados mediante los procedimientos que ya se tiene implementados en la Unidad Minera, la cual cuenta con instalaciones y lleva a cabo de manera rutinaria este tipo de controles, remitiendo sus residuos peligrosos a un Almacén Temporal; de ahí por medio de transportes autorizados por la Secretaría, se enviarán en recipientes adecuados, periódicamente, a una empresa acreditada para su disposición final, siguiendo controles por bitácora y manifiestos que son informados debidamente en la Cédula de Operación Anual que reporta la empresa a la Secretaría.

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

Es preciso destacar que los jales mineros están normados por la **Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003**, la cual establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

Vinculación con el Proyecto

La promovente cumplirá con las disposiciones que establecen las normas y reglamentos en materia de residuos peligrosos, incluyendo pruebas sobre generación de drenaje ácido y de movilidad o elementos lixiviados por agua meteórica, realizando muestreos periódicos de control y establecerá medidas que sean consecuentes con el control de estos fenómenos de acuerdo a la norma **NOM-141-SEMARNAT-2003**.



Sobre el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

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

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

Vinculación con el Proyecto

Se llevará a cabo un control asociado a las operaciones de la planta de beneficio y elaborará una Cédula de Operación Anual (COA), como instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, información que será empleada para la actualización del registro de la base de datos que para los efectos dispone la autoridad competente.

Sobre Disposiciones de la LGEEPA en materia de Ruido

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

Vinculación con el Proyecto

En este mismo orden de ideas, es preciso señalar que la **“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”,**



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, se ubicará fuera de los límites de las instalaciones de beneficio, talleres y demás servicios. En la operación de la misma no se utilizará equipo que generen ruido laboral; estando además, alejada de núcleos de población en una zona abierta donde solamente se tendrán generaciones de ruido en niveles que no son relevantes, ni se consideran de riesgo para los ecosistemas circundantes.

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

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

Vinculación con el Proyecto

Respecto al proyecto de la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, se requerirá realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de una nueva presa de jales, de conformidad con lo señalado en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, motivo por el cual se realizará un Estudio Técnico Justificativo, el cual será sometido a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para obtener la autorización correspondiente.



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

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

En el título VI, “Conservación de la vida silvestre”, capítulo I, “Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación”, en el artículo 58 se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como:

En peligro de extinción: aquellas cuyas áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente lo que pone en riesgo su viabilidad biológica en su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

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

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

Vinculación con el Proyecto

Respecto al proyecto de la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, es importante destacar que el sitio está impactado y que los índices de diversidad de especies de flora y fauna son poco representativo, sin



embargo, se prevé tomar las medidas pertinentes para mantener alejada la fauna silvestre que se desarrolla en las periferias de las instalaciones de la Unidad Minera “San José” y realizar el rescate de flora de importancia y en algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN) Y SU REGLAMENTO.

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

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

Vinculación con el Proyecto

En la etapa de “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, se hará uso de agua concesionada a la Unidad Minera (artículos 21 y 21 BIS de la Ley de Aguas Nacionales). La operación de la Presa no requiere de este insumo.

Cabe mencionar que en las plantas de beneficio, el volumen de agua utilizado se encuentra en circuito cerrado (cero descargas), esto implica que el agua de proceso es recuperada y recirculada sistemáticamente de las operaciones unitarias de espesamiento y filtración. Esto permite un consumo eficiente de éste recurso.



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

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el D.O.F. el 8 de octubre de 2003, es también reglamentaria y se refiere a la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos, en el territorio Nacional. Dicha Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Vinculación con el Proyecto

En las actividades de explotación y beneficio de minerales, se generan diferentes tipos de residuos, que deben ser manejados de acuerdo a lo establecido en esta Ley, procurando minimizar su generación. Es importante destacar que en el desarrollo del Proyecto, se generarán residuos peligrosos, básicamente en las etapas de preparación y construcción; en menor grado durante las etapas subsiguientes de Operación, Mantenimiento y Postoperación.

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

La promovente dará cumplimiento a los considerandos de esta Ley bajo las siguientes estrategias:

Residuos Sólidos Urbanos.- Estos serán recolectados en los lugares de la obra y trasladados al relleno del área de influencia, colocando depósitos en áreas estratégicas del Proyecto, para evitar su dispersión.

Residuos de Manejo Especial.- Estos serán clasificados de acuerdo a sus características físicas (fierro, cartón, plástico, etc.), para su integración a la cadena productiva, reutilización o venta. De acuerdo a las políticas de la empresa y en apego a la legislación ambiental aplicable.

Residuos Peligrosos.- Para los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción de la obra, se cumplirán con las disposiciones de esta Ley, observando que la mayoría de residuos con este carácter provendrán del mantenimiento del equipo y maquinaria de construcción; los mantenimientos



serán realizados en talleres adecuados, bajo el control y responsabilidad del contratista que realizará las obras. El contratista dispondrá de manera adecuada y de conformidad con las disposiciones legales en la materia, bajo los procedimientos y supervisión que la empresa lleva en el rubro de residuos, sujetándose el contratista al cumplimiento irrestricto de dichos procedimientos al estar asociado a las operaciones de la Unidad Minera.

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

La presente Ley es reglamentaria del artículo 30 de la Constitución Política del Estado de Zacatecas, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- II. Definir los principios de la política ambiental estatal y los instrumentos para su aplicación;
- III. Propiciar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la protección de los ecosistemas;
- IV. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde al Estado de Zacatecas y sus Municipios;
- V. Asegurar la participación responsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como en el desarrollo sustentable de la entidad;
- VI. Delimitar los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre las autoridades; entre éstas y los sectores social, académico y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental;
- VII. La preservación y protección de la biodiversidad a través de la creación de Áreas Naturales Protegidas de competencia del Estado;
- VIII. Propiciar la inclusión de la educación ambiental en los planes de estudio de los diferentes niveles;



- IX. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo dentro del ámbito de competencia estatal, estableciendo los mecanismos de participación del Estado, y
- X. Fijar las medidas de control y de seguridad que garanticen el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como en la imposición de las sanciones administrativas que correspondan.

Vinculación con el Proyecto

Es importante señalar que las actividades de la promovente, en particular, la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, son de carácter federal, sin embargo, se observará lo señalado por la legislación ambiental local aplicable, coadyuvando en la generación de políticas estatales a solicitud del Ejecutivo del Estado y dentro del ámbito de competencia de la promovente.

LEY MINERA Y SU REGLAMENTO.

Constitucionalmente la minería se rige por el régimen de concesión previsto en el Art. 27 constitucional párrafo VI y por la Ley Minera y su Reglamento, además de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Las autorizaciones a las actividades de extracción de materiales de subsuelo; la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales; consideran los criterios establecidos en el artículo 98 y 108 de la LGEEPA y normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

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

El Artículo 19 de la Ley Minera, dice que:

“Las concesiones mineras confieren derechos a”:

- IV. Realizar respectivamente obras y trabajos de exploración o de explotación dentro de los lotes mineros que amparen;



- V. Disponer de los terrenos que se encuentren dentro de la superficie que amparen, a menos que provengan de otra concesión minera vigente;
- VI. Obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros;
- VII. Aprovechar las aguas provenientes de las minas para la exploración o explotación de éstas, el beneficio de los minerales o sustancias que se obtengan y el uso doméstico del personal empleado en las mismas;

Reglamento de la Ley Minera

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

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

Vinculación con el Proyecto

Las disposiciones jurídicas de la Ley Minera y su Reglamento que vinculan ambientalmente al Proyecto con sus actividades mineras, se consagran en el Artículo 62, fracción tercera del citado Reglamento, motivo por el cual la promovente deberá observar las disposiciones de la LGEEPA, sus Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en la materia, mismas que ya fueron descritas en párrafos anteriores.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS.

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



NOM-001-SEMARNAT-1996.

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

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

NOM-035-SEMARNAT-1993.

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

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

NOM-041-SEMARNAT-1999.

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

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

NOM-044-SEMARNAT-2006.

Esta norma establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para



la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

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

NOM-045-SEMARNAT-1996.

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

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

NOM-050-SEMARNAT-1993.

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

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

NOM-052-SEMARNAT-2005.

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



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

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se refiere a la protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Vinculación.- Durante los trabajos de campo se realizaron muestreos sistemáticos para identificar especies, de flora y fauna, en alguna categoría de protección. Se detectaron especies de flora en algún estatus y se mantendrá en observancia la presente norma en caso de detectarse especies migratorias de fauna que pudieran transitar por el Proyecto.

NOM-080-SEMARNAT-1994.

Esta norma establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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

NOM-081-SEMARNAT-1994.

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

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



NOM-126-SEMARNAT-2000.

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

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

NOM-141-SEMARNAT-2003.

Al respecto y toda vez que el proyecto se enfoca en la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, se precisa la forma de cumplimiento de 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 postoperación de presas de jales:

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	¿Qué establece?	Vinculación con el Proyecto
Impacto Ambiental	NOM-141-SEMARNAT-2003	Establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales	El Proyecto de “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, deberá cumplir con las especificaciones de esta norma. Se han realizado análisis de laboratorio, conforme a las especificaciones de esta norma. A lo largo del desarrollo del proyecto se continuarán



realizando pruebas de laboratorio conforme a esta norma.

Se describe a continuación a detalle el grado de cumplimiento de esta norma por la promovente.

A continuación se enlistan las especificaciones para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de una presa de jales, requeridas por la **NOM-141-SEMARNAT-2003** y se describe el cumplimiento de su consideración en el desarrollo de la ingeniería del proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.*

Especificación 5.1 Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y utilización de cauces y zonas federales.

Se realizará el **cambio de uso de suelo en terrenos forestales**; elaborándose un Estudio Técnico Justificativo, el cual será ingresado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su evaluación y aprobación.

Especificación 5.2 Caracterización del jal.

Para el cumplimiento de esta especificación en el mes de marzo de 2016 se realizó caracterización por el laboratorio Intertek Testing Services, empresa que cuenta con acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA), en su informe, los resultados obtenidos fueron los siguientes: Resumen de las Pruebas de drenaje ácido y lixiviado. La evaluación se desarrolló mediante los métodos de prueba establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, para realizar la extracción de constituyentes tóxicos, así como para determinar si las muestras son generadoras potenciales de drenaje ácido en jales.

Especificación 5.3 Caracterización del sitio.



La siguiente tabla presenta los aspectos que se deben considerar por requerimiento de la NOM-141-SEMARNAT-2003 y el grado en que fue cumplida esta consideración para la ingeniería del proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.*

Consideración de los aspectos de caracterización del sitio.

Aspectos climáticos que se deben considerar por requerimientos de la NOM-141-SEMARNAT-2003	Considerado para la ingeniería del Proyecto		
	Sí	No	Observaciones
Zona hidrológica de ubicación del sitio	X		
Precipitación media mensual	X		Analizado en el capítulo IV de la MIA, así como en el Diseño del Proyecto (Hidráulico e Hidrológico)
Precipitación media anual	X		
Valores máximos y mínimos de precipitación	X		
Tormenta máxima observada para una duración de 24 horas	X		Analizado en el capítulo IV de la MIA, así como en el Diseño del Proyecto (Hidráulico e Hidrológico)
Tormenta de diseño para un periodo de retorno establecido de acuerdo con la clasificación del jal, la zona hidrológica y la topografía del sitio	X		
Velocidad, dirección y frecuencia de los vientos		X	Analizado en el capítulo IV de la MIA
El sitio seleccionado debe describirse de acuerdo a la Clasificación Topográfica de la República Mexicana	X		
Información hidrométrica y pluviométrica suficiente	X		Se realizó un estudio hidrológico y análisis hidráulico específico para el Proyecto (se anexo a la MIA)
Aspectos edáficos que se deben considerar por requerimientos de la NOM-141-SEMARNAT-2003			
Considerado para la ingeniería del Proyecto			
En el sitio de ubicación de la presa de jales se debe determinar la textura	X		
En el sitio de ubicación de la presa de jales se debe determinar la conductividad eléctrica	X		
En el sitio de ubicación de la presa de jales se debe determinar el pH	X		
Aspectos geotécnicos que se deben considerar por requerimientos de la NOM-141-SEMARNAT-2003			
Sí No Observaciones			
Describir la estructura geológica general y al detalle; las propiedades mecánicas de las formaciones rocosas, especialmente las relativas a su permeabilidad y resistencia	X		
Determinar las propiedades mecánicas de los depósitos de suelo	X		



Determinar la región sísmica donde se ubica el sitio	X		
La información geotécnica debe ser utilizada en el proyecto para asegurar la estabilidad que requiere la obra	X		
Aspectos hidrológicos que se deben considerar por requerimientos de la NOM-141-SEMARNAT-2003	Considerado para la ingeniería del Proyecto		
	Sí	No	Observaciones
Delimitar la subcuenca hidrológica donde se localiza el sitio del depósito de jales	X		Analizado en el capítulo IV de la MIA, así como en el Diseño del Proyecto (Hidráulico e Hidrológico)
Determinar el volumen medio anual del escurrimiento de la cuenca aguas arriba del sitio de interés, conforme a la NOM-011-CNA- 2000	X		
Cuando tenga que utilizarse algún cauce de cualquier tipo de corriente para ubicar el depósito, determinar el gasto correspondiente en el sitio de interés	X		Analizado en estudio hidrológico y análisis hidráulico específico para el Proyecto (se anexo a la MIA)
Determinar el área de inundación de la subcuenca, representándola en cartas topográficas de INEGI a escala 1:50,000 o a una adecuada, si la zona de estudio es pequeña	X		
Determinar la calidad del agua de los cuerpos superficiales, tanto aguas arriba como aguas abajo, con base en las concentraciones de parámetros físicos y químicos		X	Analizado en el capítulo IV de la MIA
Verificar la existencia de aprovechamientos hidráulicos subterráneos en una franja perimetral de 500 metros alrededor de los límites de la presa colmada.	X		
Efectuar la caracterización física y química del agua subterránea nativa, seleccionando aquellos parámetros directamente asociados a la generación de lixiviados derivados de la presa de jales.	X		
Aspectos de biodiversidad y ecosistemas frágiles o únicos que se deben considerar por requerimientos de la NOM-141-SEMARNAT-2003	Considerado para la ingeniería del Proyecto		
El manejo de las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre			Se realizarán los rescates necesarios.
El sitio seleccionado debe corresponder a un área que no represente riesgo a las especies definidas en la Norma de referencia bajo cualquier categoría de riesgo, y aquella que produzca el mínimo impacto ambiental sobre los recursos	X		



naturales		
Definir los tipos de vegetación que serían afectados	X	Analizado en el capítulo IV de la MIA
Definir los tipos de vegetación que serían afectados, especificando la superficie por cada tipo de vegetación, así como la densidad y abundancia relativa por especie con nombres comunes y científicos.	X	Analizado en el capítulo IV de la MIA
Aspectos de potencial de daño que se deben considerar por requerimientos de la NOM-141-SEMARNAT-2003	Considerado para la ingeniería del Proyecto	
Identificar centros de población que puedan ser afectados en caso de derrame o fuga por falla parcial o total de la cortina contenedora	X	
Identificar cuerpos de agua superficiales, ecosistemas frágiles, especies en riesgo o áreas de suelos agropecuarios que puedan ser afectados en caso de derrame o fuga por falla parcial o total de la cortina contenedora	X	
Analizar si los polvos fugitivos del depósito pueden llegar a algún centro de población y alterar la calidad del aire	X	

Especificación 5.4 Criterios de preparación del sitio.

Los estudios, proyectos de ingeniería y demás información técnica o científica utilizada para definir las actividades de preparación, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido en el momento que lo considere necesario.

Consideración de los criterios de preparación del sitio

Criterios para la preparación del sitio	Considerado para la ingeniería del Proyecto		
	Sí	No	Observaciones
Cuando el agua de la presa de jales se recircule al proceso de beneficio, debe evitarse que entre en contacto con los cuerpos naturales de agua superficiales.	X		
Las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo que se localicen en el área del proyecto deben ser protegidas mediante programas o acciones encaminadas a su reubicación, salvamento o enriquecimiento mediante viveros y criaderos			Se realizarán los rescates necesarios.
Realizar las labores de reubicación, trasplante y			Se proponen medidas específicas



monitoreo con métodos que garanticen su sobrevivencia

El desmonte y despalme se deben realizar en forma gradual y unidireccional para permitir el desplazamiento de la fauna hacia zonas menos perturbadas

Se realizará de acuerdo a los señalado

Definir y señalar las zonas en que se mantendrá la vegetación rescatada

Se definirán las zonas en que se mantendrá la vegetación rescatada

Cuando la capa de suelo sea retirada para preservar el germoplasma, y utilizarse para forestar o restituir la cubierta vegetal, el sitio de almacenamiento temporal deberá contar con medidas de protección que eviten pérdidas por erosión eólica o pluvial

Se destinará un sitio específico para el depósito de suelo fértil.

Debe asegurarse que el sitio seleccionado sea capaz de soportar y almacenar el volumen de jales proyectado

Se realizaron los estudios geo-hidrológicos correspondientes.

Especificación 5.5 Criterios de proyecto

A continuación se enlistan los factores requerido por la NOM-141-SEMARNAT-2003, que se consideraron para la ingeniería de la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

- I. Estimar el volumen de almacenamiento, utilizando el *método de las áreas medias y la vida útil del depósito, considerando la clasificación por tamaño y peso volumétrico* de los jales.
- II. La sección propuesta de la cortina contenedora debe cumplir con los análisis de estabilidad.
- III. Los sistemas de recuperación deben contemplar los escurrimientos pluviales que aportan carga hidráulica causados por la precipitación máxima probable, estimada de acuerdo al Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE.
- IV. Selección de un método constructivo permitido.
- V. El Proyecto de la presa de jales contempla la desviación de aguas pluviales hacia la microcuenca, evitando la retención de las corrientes intermitentes en el vaso de la propia presa.



Especificación 5.6 Criterios de construcción-operación

La ingeniería de la *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas*, consideró los criterios de construcción-operación, requeridos por la NOM-141-SEMARNAT-2003 que le fueran aplicables. Se deberá mantener clasificada y disponible la información técnica o científica utilizada para definir las actividades de construcción, así como la evidencia de su cumplimiento, para que la autoridad verifique su existencia y contenido, en el momento que lo considere necesario.

Especificación 5.7 Criterios de Postoperación

Una vez que el proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas*, llegue al final de su vida útil, se deberán implementar estos criterios.

Especificación 5.8 Monitoreo

El proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas*, considera un monitoreo de aguas subterráneas con la instalación de un pozo aguas arriba de la presa y otro aguas abajo, así como de testigos de movimiento y piezómetros. El monitoreo deberá cumplir con los elementos establecidos en la NOM-141-SEMARNAT-2003.

NOM-012-SSA1-1993

Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.



Vinculación.- La presente norma no es del ámbito ambiental, sin embargo, la promovente garantizará la calidad del agua para uso y consumo humano, con la intención de asegurar el éxito y permanencia del Proyecto.

NOM-024-SSA1-1993.

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

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

NOM-127-SSA1-1994.

Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

Vinculación.- La presente norma no es del ámbito ambiental, sin embargo, la promovente garantizará la calidad del agua para uso y consumo humano, con la intención de asegurar el éxito y permanencia del Proyecto.



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

A través de la herramienta metodológica del Sistema de Información Geográfica de Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se realizó una consulta de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Sitios Ramsar, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y otros criterios de importancia. En este sentido, es importante destacar que el área del Proyecto, está ubicada fuera de las áreas y zonas naturales protegidas a nivel Federal, Estatal y Municipal.

Reservas de la Biósfera

Bajo este estatus, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no tiene decretadas Reservas de la Biósfera en el estado de Zacatecas

Parques Nacionales

Bajo este estatus, el sitio más próximo al proyecto es el un Parque Nacional denominado “Sierra de Órganos, el cual se ubica en el municipio de Sombrerete.

Monumentos Naturales

En estatus de Monumentos Naturales no hay una zona clasificada para el estado de Zacatecas.

Áreas de Protección de Recursos Naturales

Se cuenta para Zacatecas dos Áreas de Protección de los Recursos Forestales, una ubicada al este y la otra al oeste del estado, la primera se denomina APRF CAD 043 que abarca los municipios de Chalchihuites, Valparaíso, Monte Escobedo, Joaquín Amaro, Tlaltenango, El Teúl de González Ortega y la segunda APRF CAD 001 que abarca los municipios de Genaro Codina y Villanueva.



Áreas de Protección de Flora y Fauna

En Zacatecas se cuenta con un Área de Protección de Flora y Fauna Sierra “La Mojonera” ubicada al norte del estado, en los municipios de Concepción del Oro y El Salvador.

Santuarios

La CONANP no tiene establecido ningún sitio como santuario en el estado de Zacatecas.

Con relación a Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Sitios Ramsar, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) y otros criterios de importancia, se presenta la siguiente información:

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El Proyecto se encuentra fuera de alguna región hidrológica prioritaria.

Sitios Ramsar

El Proyecto se encuentra fuera de Sitios Ramsar, el único sitio Ramsar en el estado de Zacatecas se encuentra en la comunidad de San Juan de los Ahorcados en el municipio de Mazapil.

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

El Proyecto se encuentra fuera de áreas de importancia para la conservación de las aves.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Se realizó una búsqueda en las bases de datos de la CONABIO y se concluyó que el proyecto se encuentra fuera de RTP.



VI. BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.

El **Bando de Policía y Gobierno del Municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas**, señala en su artículo uno que el Bando de Policía y Buen Gobierno, regirá en el territorio del Municipio de Gral. Pánfilo Natera Zac. y su observancia será general y de orden público.

Así mismo, el artículo dos señala que el Municipio de Gral. Pánfilo Natera Zac. será gobernado por un Ayuntamiento; en los pueblos que lo integran el Ayuntamiento será auxiliado para este fin por Juntas Auxiliares; en todos los poblados y colonial del Municipio, existirán Auxiliares de la Autoridad Municipal, denominados delegados Municipales.

El Ayuntamiento, para la mejor prestación, administración y funcionamiento de los servicios públicos, expedirá los siguientes reglamentos:

- I.- De Bebidas Alcohólicas.
- II.- De Construcción.
- III.- De Espectáculos.
- IV.- De Limpia.
- V.- De Mercados y Tianguis.
- VI.- De Panteones.

VII.- De Sanidad y Ecología

- VIII.- De Vía Pública.
- IX.- Del Funcionamiento de Establecimientos Comerciales.
- X.- Del Rastro

XI.- Cualquier otro que se requiera para la buena marcha de la Administración Municipal.

Al momento de la elaboración de la presente MIA-P no se había publicado el Reglamento de Sanidad y Ecología del Municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

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



VII. OTROS ORDENAMIENTOS LEGALES APLICABLES.

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

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

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



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Se manifiesta el conocimiento del alcance de la presente Ley y pone en contexto a la promovente, para que este en posibilidad de observar lo consagrado en el presente ordenamiento.



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



IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

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

IV.2.2 Aspectos bióticos

- a) Vegetación terrestre
- b) Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

- a) Demografía

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

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



INVENTARIO AMBIENTAL

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

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

Utilizando nuevamente el SIGEIA, se determinó la cuenca, la subcuenca y la microcuenca que enmarcan las actividades propias del Proyecto, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)
Presa San José – Los Pilares	El Tule	General Pánfilo Natera	24880.42

Mediante el empleo de un programa computacional para el manejo de Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS 10.1), así como los polígonos del mapa base de microcuencas hidrográficas, elaborados por el Fideicomiso de Riesgo Compartido y la Universidad Autónoma de Querétaro (FIRCO-UAQ), dentro del Programa Nacional de Microcuencas, del proyecto “Delimitación de Microcuencas de la República Mexicana”, se generaron los mapas utilizadas en la presente MIA-P.



Imagen de generación propia en donde se destaca la microcuenca “General Pánfilo Natera”.

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

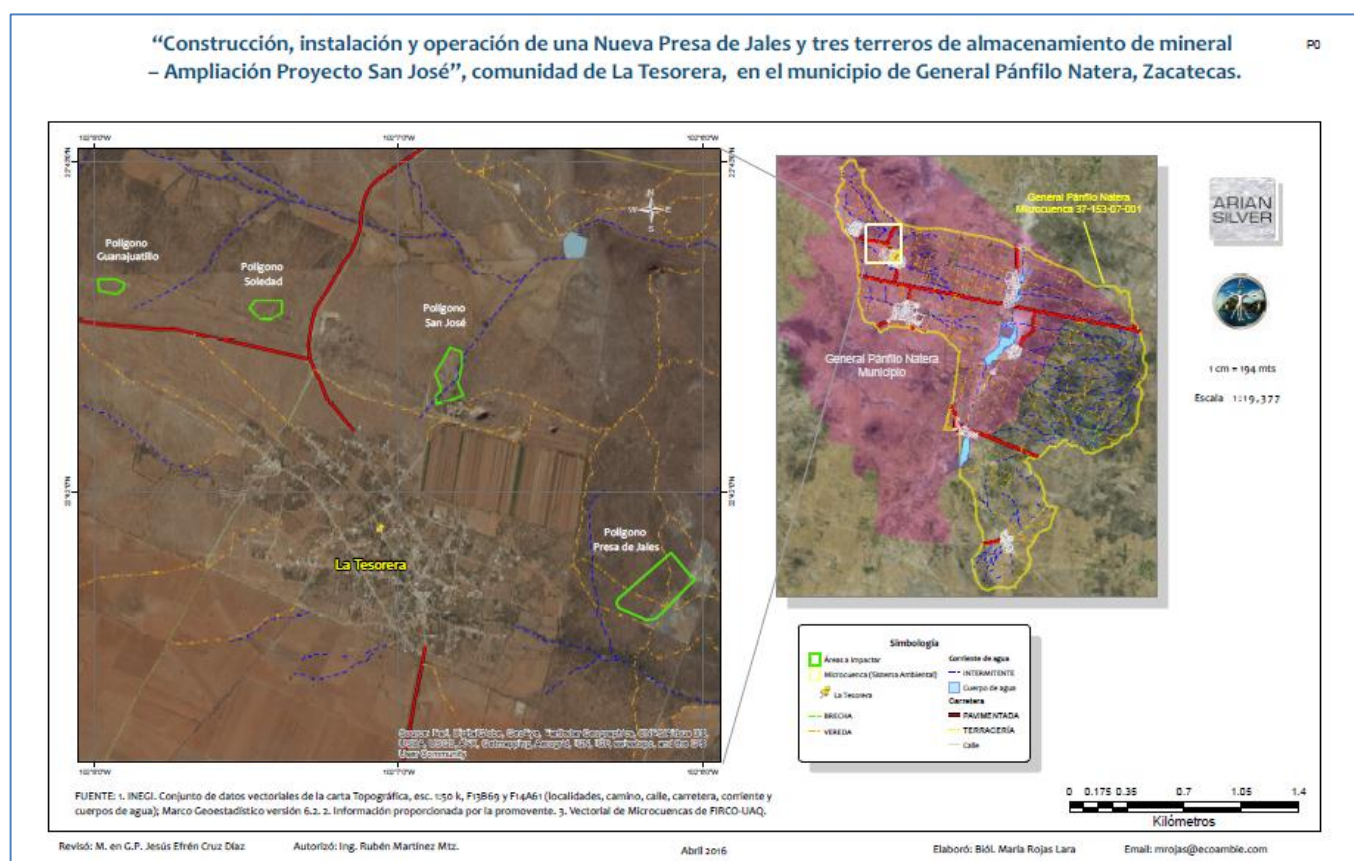
Es preciso destacar que la microlocalización del proyecto se realizó primordialmente por la instalación con anterioridad de infraestructura minera, planta de beneficio y presa de jales, así como la existencia



MIA-P del Sector Minero

de algunas zonas impactadas con anterioridad, la cual funcionó como zonas de explotación de mineral, de la unidad minera, en este sentido se tomó la decisión técnico-ejecutiva de utilizar las zona ya impactada, con la intención de no afectar áreas nuevas.

Cabe señalar que la selección de los sitios donde se proyecta la construcción de las obras que nos ocupan, se tomó en cuenta la ubicación de la mina como eje fijo, así como los terrenos ya afectados, donde se encuentran todas las instalaciones de La Unidad Minera San José.



Plano Po ae. Delimitación del área de estudio.

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

a) De las dimensiones del proyecto: Para realizar la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”,



comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, se requiere una superficie total de 137,734.33 m².

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

c) De los rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros: Como ya se indicó en párrafos anteriores, ya existe una infraestructura para el beneficio de mineral y una presa de jales, ambas autorizadas por la SEMARNAT, lo cual obedece a las propias características del lugar, en virtud de que el predio minero se ubica entre los paralelos 22° 31' y 22° 53' de latitud norte; los meridianos 101° 56' y 102° 15' de longitud oeste; altitud entre 2 000 y 2 700 m. Colinda al norte con el municipio de Guadalupe y el estado de San Luis Potosí; al este con el estado de San Luis Potosí y el municipio de Villa González Ortega; al sur con los municipios de Villa González Ortega y Ojocaliente; al oeste con los municipios de Ojocaliente, Trancoso y Guadalupe. Así mismo, la planta de beneficio se localiza en una pequeña región montañosa, mientras que la presa de jales se ubica hacia los llanos que dominan en la región y es por eso que particularmente pertenece a la subprovincia de los llanos y sierras potosino-zacatecanas, que tiene su mayor grosor de territorio en el estado de San Luis Potosí, y abarca la llanura rocosa del extremo oriente del estado de Zacatecas.

d) Del tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas): En este tenor y como ya se señaló en el capítulo III de la presente Manifestación, existe un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en donde el proyecto que nos ocupa se ubica en la región ecológica 15.24, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 42 denominada “Llanuras y Sierras Potosino Zacatecano”. La Política Ambiental está definida como: Aprovechamiento sustentable y Restauración; tiene un nivel atención prioritaria “Baja”. El rector del desarrollo es la Ganadería - Minería. Con un coadyuvante del desarrollo enfocado en la Agricultura – Preservación de



Flora y Fauna. Finalmente, la promovente integrara estas políticas de protección y conservación a sus actividades, para asegurar el éxito del proyecto.

e) Del uso de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona: En apego a la estrategia que se refiere al *Desarrollo urbano ordenado y sustentable*, emanada del Programa de Desarrollo Urbano y el Ordenamiento Territorial, 2011-2017, es intención de la promovente elevar la competitividad de los centros de población y las regiones de acuerdo a la aptitud del territorio. Destacando que la vocación de la zona en donde se ubica el proyecto es eminentemente minera, por lo que continuar con las actividades de explotación, apegadas a las normas ambientales vigentes, asegura el desarrollo de la zona. Finalmente, es preciso comentar que no existe un programa de desarrollo urbano y ordenamiento territorial para el municipio de General Pánfilo Natera, ni para el centro de población de la localidad de La Tesorera.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se presenta un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio denominada Microcuenca “General Pánfilo Natera”. Se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García para adaptarlo a la República Mexicana.

El clima presente en el área del proyecto pertenece al grupo de climas secos, correspondiéndole al sub tipo semi – seco templado (bsk), semi-calido, con temperatura media anual entre 12.3° y 20.2° C, la del mes más frio es mayor a 12° C, con lluvias de verano por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo, con un porcentaje de lluvias invernal (equipatas) del 9.2% de la total anual, la precipitación media anual, en el área, es de 431.5 mm. Y la temperatura media anual es de 16.6° C., su fórmula climática es Bs1kw.



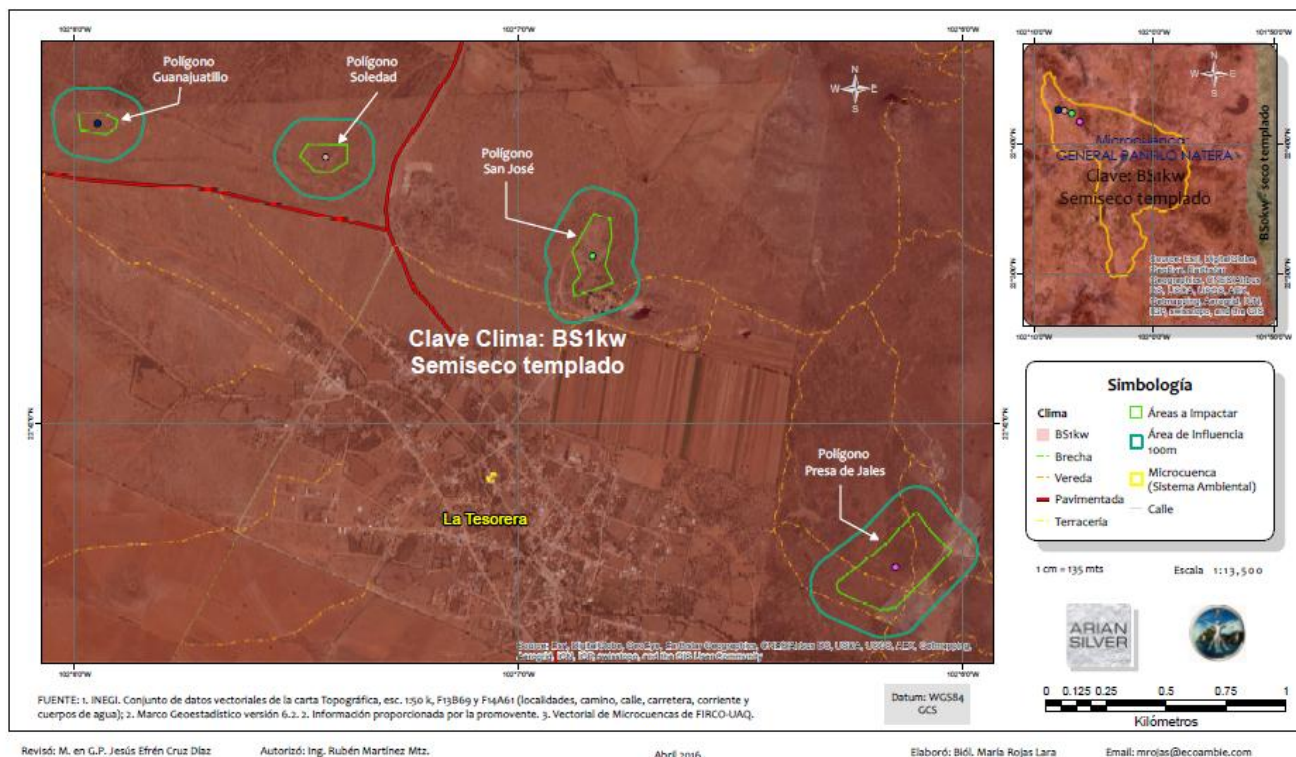
“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

P2

"Clima"



Plano P2 uc. Unidades climáticas del área de estudio.

Método de Clasificación.

Se presenta la explicación de la designación térmica de Köppen, modificado por Enriqueta García (1981).

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

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



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

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

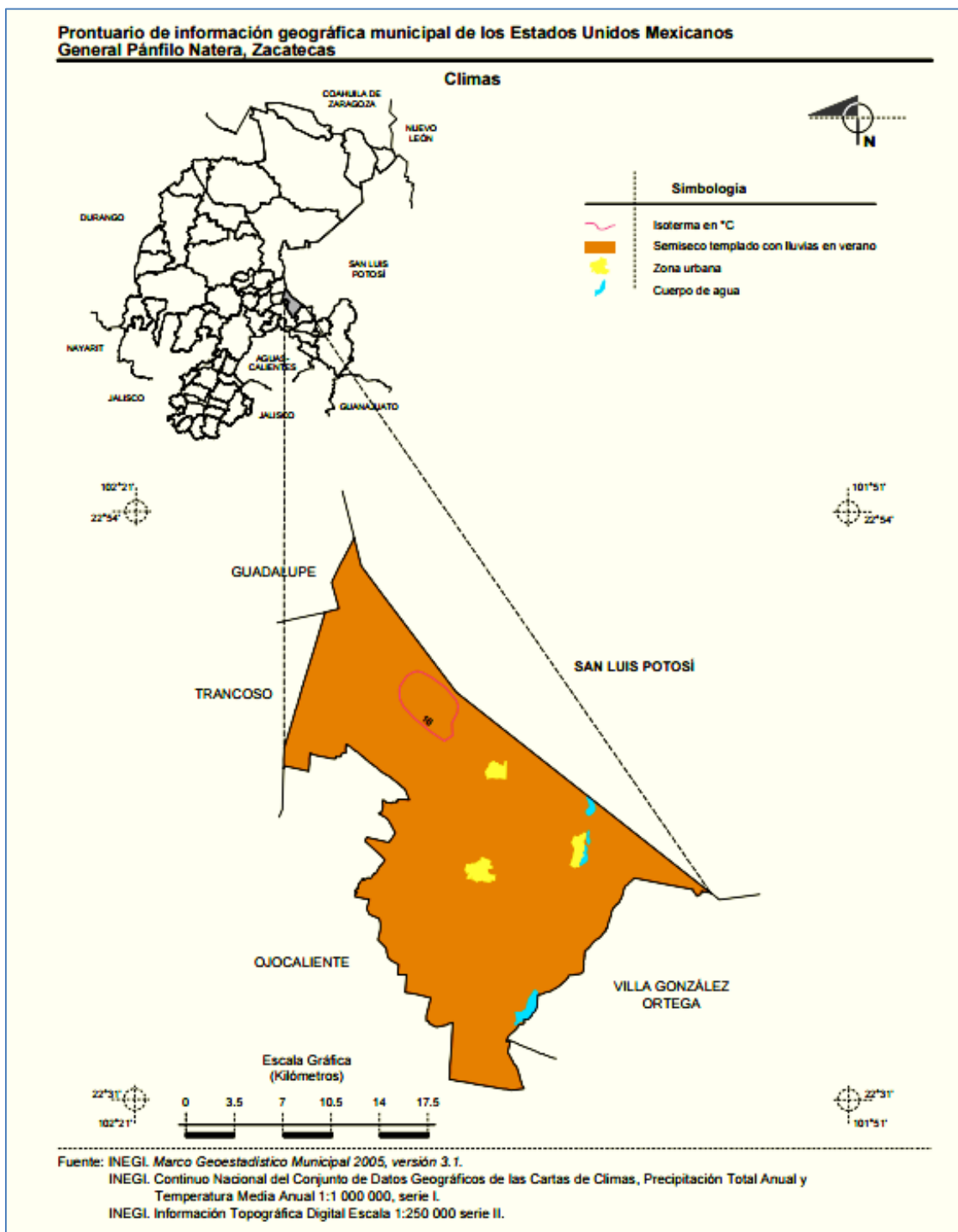
Designación de régimen de lluvias de Köppen, Modificado por Enriqueta García (1981).

Régimen de Lluvias	Símbolos	Fórmulas para separar los climas		% de Lluvia Invernal
		BW/BS	BS/húmedo	
De Verano	w(w), m(w),	r=t+14	r=2t+28	Menor de 5
	w, m	r=t+14	r=2t+28	Entre 5 y 10.2
Intermedio	w(x'), m(f)	(r=t+10.5)	(r=2t+21)	Mayor de 10.2
(Entre verano e invierno)	x', f	r=t+7	r=2t+14	Mayor de 18
	s(x')	r=t	r=2t	Menor de 36
De Invierno	S	r=t	r=2t	Mayor de 36

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

Adicionalmente, de acuerdo al *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas, con clave geoestadística No. 32016*, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el clima presente en la zona de estudio es el siguiente:

Clima	Rango de temperatura	Rango de precipitación	Clima
	14 - 18° C	400 – 500 mm	Semiseco templado con lluvias en verano (100%)



Mapa de climas del municipio de General Pánfilo Natera, obtenido del *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas*, con clave geoestadística No. 32016.



Adicionalmente, la descripción del clima de la zona del Proyecto, se evaluó partiendo de la información disponible en una estación meteorológica ubicada en el municipio de General Pánfilo Natera. Los datos meteorológicos empleados, fueron obtenidos en el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua, así como de la base de datos “SICLIM” (Sistema de información climatológica), editado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

Identificación	Localidad	Longitud	Latitud	Altura
00032186	El Saladillo	102.0408	22.6731	2,046

Con estos datos, se han calculado diversos índices climáticos y bioclimáticos, a la par de que se han realizado varios gráficos que buscan mostrar una aproximación climática dentro del ámbito territorial del Proyecto.

Temperatura.

En cuanto a la distribución anual de la temperatura, la media del mes más cálido es de 20.9 °C y la temperatura media del mes más frío es de 11.6 °C. La temperatura media anual es de 16.6 °C. La dinámica general en el comportamiento de las temperaturas en la zona del Proyecto es un ascenso paulatino en Enero, alcanzando su máximo en Junio, mostrando después un decremento hasta Noviembre.

Precipitación.

Se presenta una precipitación pluvial media anual de 430.1 mm, con un promedio anual de 32 días de lluvia y una humedad relativa del 4.8% para la zona del Proyecto. Las precipitaciones más altas se registran en los meses de julio a agosto con un rango que varía de 40 a 100 mm., de Marzo a Mayo se registran las mínimas precipitaciones con un valor de menor de 10.8 mm.



Fenómenos climatológicos.

La afectación de ciertos fenómenos en el área de estudio puede ser pronosticada mediante el análisis del comportamiento de dichos eventos a través del tiempo.

Es evidente el interés que se tiene en saber hasta cuánto puede llover en un día, así como distinguir la época del año en que son más probables las precipitaciones fuertes. El cálculo de este fenómeno es uno de los más importantes en el régimen pluviométrico. Para evaluar la incidencia es necesaria la determinación de valores máximos de precipitación en 24 horas esperados para los distintos períodos de retorno prefijados.

Método de cálculo.

Los datos de precipitación en 24 horas se refieren al día pluviométrico, es decir, de 7 horas U.T.C. a las 7 horas del día siguiente. Esto significa que la duración de la precipitación no es de 24 horas, en general, sino menor. Esta limitación se puede corregir multiplicando por 1,13 los valores máximos obtenidos, como se desprende de los numerosos estudios realizados al respecto (O.M.M., 1986).

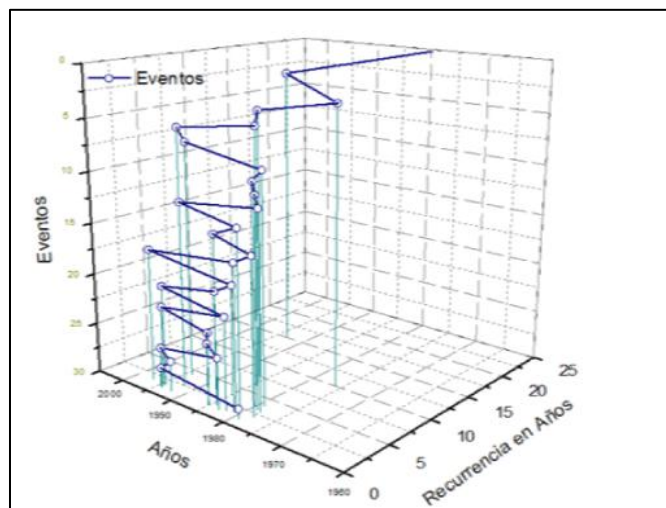
En este estudio se eligió una serie con una longitud mínima de 20 años. Cuanto mayor sea el número de datos de la muestra, más representativa será dicha muestra de la población y más ajustada será su distribución de frecuencias a la realidad. Es por ello que hemos utilizado todos los valores disponibles de la serie aunque éstos no fuesen consecutivos. Esto es perfectamente plausible ya que los datos de la serie son independientes entre sí. Sin embargo, cuando hemos supuesto que el dato desconocido pudiera coincidir con un día de precipitación muy elevada hemos desechado la serie, ya que la ausencia de ese dato podría introducir un sesgo en la muestra.

Por todo ello los valores esperados para los períodos de retorno superiores a 100 años deben considerarse como estimaciones, sobre todo para las series de menor longitud. Aunque para una estación dada, las precipitaciones máximas en distintos años son independientes entre sí, para varias estaciones próximas las máximas en un mismo año no suelen ser independientes. Es por ello que hemos procurado que las series de las estaciones próximas sean sincronas.

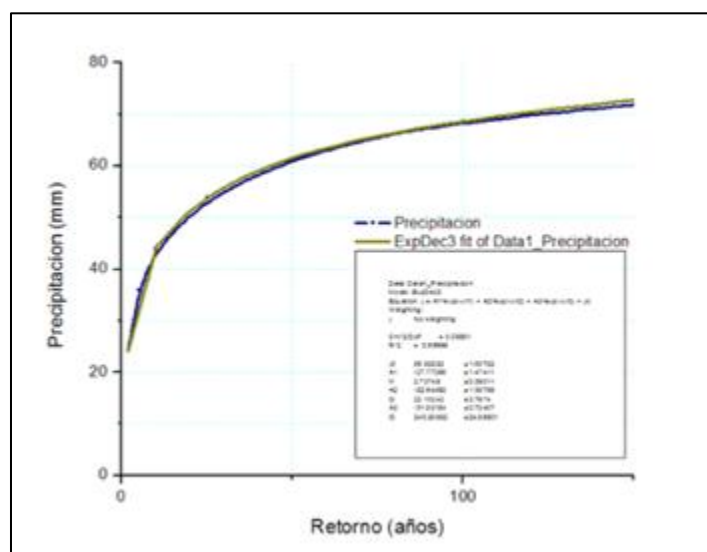
Las series seleccionadas, aparte de cumplir el requisito indispensable de homogeneidad y tener una longitud mínima, han pasado un minucioso control de calidad. Este paso previo es imprescindible por

varias razones. En primer lugar, hay numerosos errores en la Base de Datos. Nos hemos encontrado con valores elevados de precipitación que en realidad eran la suma de la precipitación caída en varios días. Hemos desechado series homogéneas cuyos datos eran erróneos por un mal emplazamiento del pluviómetro o errores de observación. Por último, hemos utilizado datos que consideramos correctos y que no están grabados en la base de datos.

Así pues, los resultados de este método muestran que para un periodo de retorno de 2 años se espera una precipitación máxima en un periodo de 24 horas de 23.92mm.



Modelo de la distribución de eventos y su recurrencia en años.



Modelo de distribución de eventos ciclónicos y su análisis de comportamiento matemático.



Vientos dominantes.

Las lecturas registradas de la dirección e intensidad estimada de los vientos fueron obtenidas de la Síntesis Geográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para el estado de Zacatecas, municipio de General Pánfilo Natera, en donde se reporta que la dirección de los vientos dominante es NE con velocidad de 15 a 25 Km/h, con un porcentaje de calma del 32%, durante el período de mayo a octubre existen 33 días de calma y de noviembre a abril por lo regular de 9 a 15 Km/h, con ráfagas en el mes de abril de 55 Km/h.

Eventos climáticos extremos.

En la zona se presentan con cierta frecuencia intemperismos de tipo climatológico, como heladas que se presentan durante los meses de Noviembre a Marzo; tempestades eléctricas y ocasionalmente granizadas, todo ello con un grado de susceptibilidad no significativo.

Nortes.- Los cuales se presentan durante la temporada otoño-invierno, con incidencias de 55 a 60 veces o poco más.

Heladas.- Las cuales se presentan en la región con un rango de 0 a 20 días al año.

Granizadas.- Las cuales se presentan con una periodicidad de 0-2 días al año.

Tormentas tropicales.- Las cuales se presentan en periodos de 0 a 10 ó 15 años.

b) Geología y geomorfología

~ *Características litológicas del área:*

De acuerdo al *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas, con clave geoestadística No. 32016*, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la geología presente en la zona de estudio es la siguiente:

	Periodo	Roca	Sitios de interés
Geología	Cuaternario (67.4%), Terciario (20.8%), Cretácico (7.2%) y Triásico (2.6%)	Suelo: aluvial (64.4%) y lacustre (1.1%) Ígnea intrusiva: granito (14.6%) Ígnea extrusiva: riolita (5.2%), basalto (1.9%) y riolita-toba ácida (1.1%) Sedimentaria: caliza (7.2%) Metamórfica: esquisto (2.5%)	Minas: fosforita, wollastonita, plomo, plata y zinc



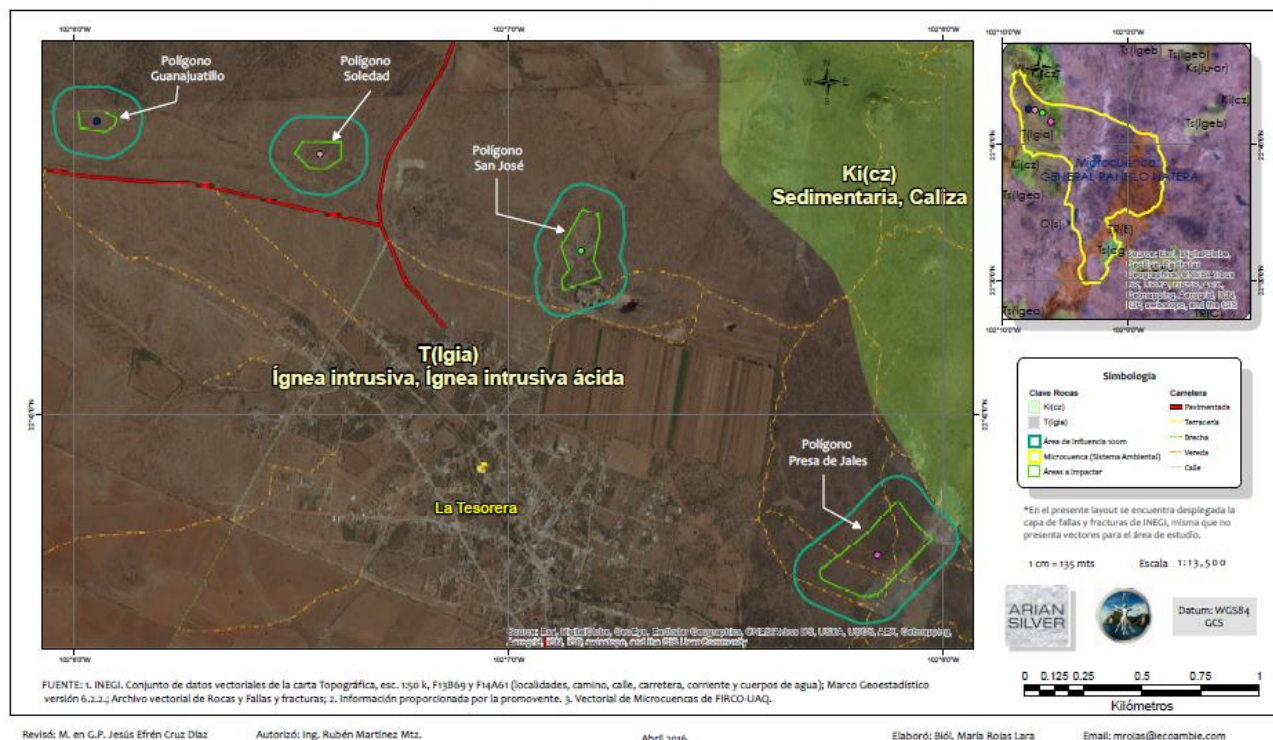
MIA-P del Sector Minero

Basados principalmente en la información del Consejo de Recursos Minerales se obtuvieron las siguientes descripciones de los afloramientos existentes en el área. La geología del área está conformada principalmente por rocas ígneas intrusivas.

“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

P3

"Geología"



Plano P3 gl. Geología de la zona del Proyecto.

Las unidades litológicas estratigráficas presentes en la subcuenca se pueden agrupar en tres grandes conjuntos: el primero de ellos se caracteriza por depósitos marinos de influencia calcárea con un alcance estratigráfico desde el Jurásico Superior hasta la parte basal del Cretácico Superior (Cenomaniano-Turoniano); el segundo, de naturaleza marina más bien clástica alcanza hasta el Paleoceno; y el tercero corresponde a depósitos de naturaleza continental de edad Terciaria y Cuaternaria. El primer conjunto se encuentra formando las sierras, en tanto que el segundo se



distribuye preferencialmente en las partes bajas formando los valles. Tanto la naturaleza de las rocas que constituyen estas secuencias, como su ubicación relativa en la columna estratigráfica, podrían explicar las diferencias en los estilos de deformación. Los depósitos continentales corresponden a unidades pobremente consolidadas constituidas principalmente por gravas, arenas y arcillas formando abanicos aluviales y cubriendo en las partes bajas a los depósitos marinos mesozoicos de manera discordante.

Los principales tipos de rocas que representan a la subcuenca donde se ubica el predio son las sedimentarias; las unidades de este tipo de roca dentro de la subcuenca, se encuentran distribuidas en base a las provincias fisiográficas y se encuentran de la siguiente manera:

Provincia de la Mesa Central.

La provincia Mesa Central presenta una combinación de amplias llanuras y sierras de cortas longitudes, predominan las superficies planas.

Es una provincia fisiográfica caracterizada por ser una región elevada que internamente puede subdividirse en dos regiones. La región sur tiene cotas que se encuentran por encima de los 2 000 msnm, con excepción del valle de Aguascalientes, es una zona montañosa cubierta en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas.

La región norte, dentro de la cual se presenta el proyecto, que es de mayor extensión, muestra un estado de erosión más avanzado que la región sur, tiene grandes cuencas continentales rellenas de sedimentos aluviales y lacustres, y presenta cotas por debajo de los 2 000 msnm.

La Subprovincia a la que corresponde es: Llanuras y Sierras Potosinos Zacatecanos.



Estratigrafía.

Las rocas más antiguas que afloran en la Mesa Central son facies marinas de edad triásica y delimitan burdamente la zona del margen continental para ese tiempo. Yaciendo sobre esas rocas aparecen distribuidas en toda la Mesa Central rocas continentales de edad jurásica. A partir del Oxfordiano y hasta finales del Cretácico prevalecieron condiciones marinas.

Durante ese lapso se depositaron tres conjuntos litológicos muy distintos, hacia el margen oriental se encuentra una secuencia de plataforma, denominada Plataforma Valles-San Luis Potosí que en su mayor parte queda comprendida en la Sierra Madre Oriental, pero hacia la Mesa Central está representada por facies arrecifales y principalmente de talud; hacia el centro de la Mesa Central aparecen rocas de cuenca marina que constituyen secuencias potentes de lutita y arenisca calcáreas y culminan con arenisca que contiene clastos de rocas volcánicas, a este conjunto se lo denomina Cuenca Mesozoica del Centro de México. Hacia los límites occidental y sur aparecen conjuntos volcanosedimentarios marinos en los que se reconocen espesores grandes de basaltos almohadillados con componentes sedimentarios que consisten principalmente en lutita, arenisca y caliza; en algunas localidades las lavas y los sedimentos se encuentran intercalados. Sobre estos conjuntos litológicos aparecen en contacto por una gran discordancia angular las rocas de edad cenozoica, todas de origen continental y que hacia la base de la secuencia consisten de conglomerados y rocas volcánicas de composiciones andesíticas a riolíticas. Hacia la parte superior la secuencia volcánica cenozoica consiste de un gran apilamiento de rocas de composición riolítica caracterizadas por una composición química peculiar que las identifica como riolitas “topacíferas” y cuyo origen fue mayoritariamente por fusión de la corteza. Hacia la cima de la secuencia cenozoica aparecen basaltos alcalinos de edad Mioceno y Cuaternario, volumétricamente modestos.

Geología Económica.

Una de las particularidades de la Mesa Central es la cantidad y variedad de yacimientos minerales de entre los cuales se destacan la plata y el oro.

Se presenta plano de las características geológicas, litológicas, fallas y fracturas (Plano P3 gl).



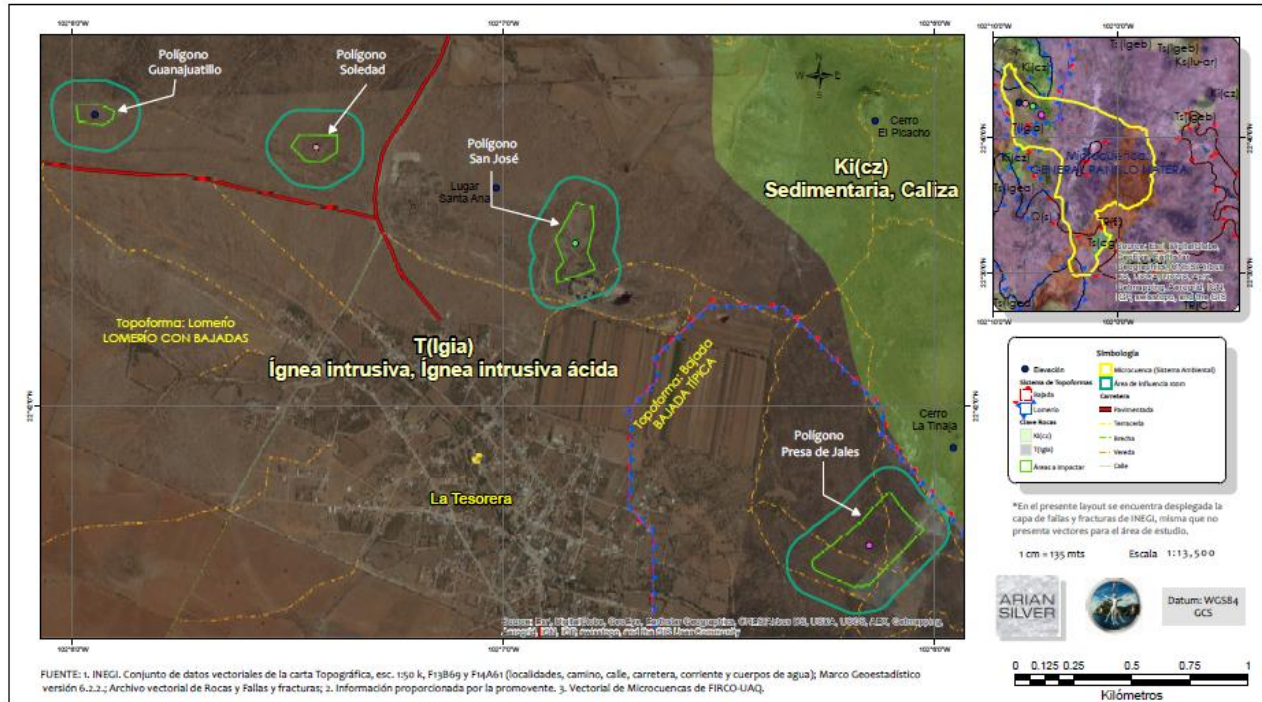
“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

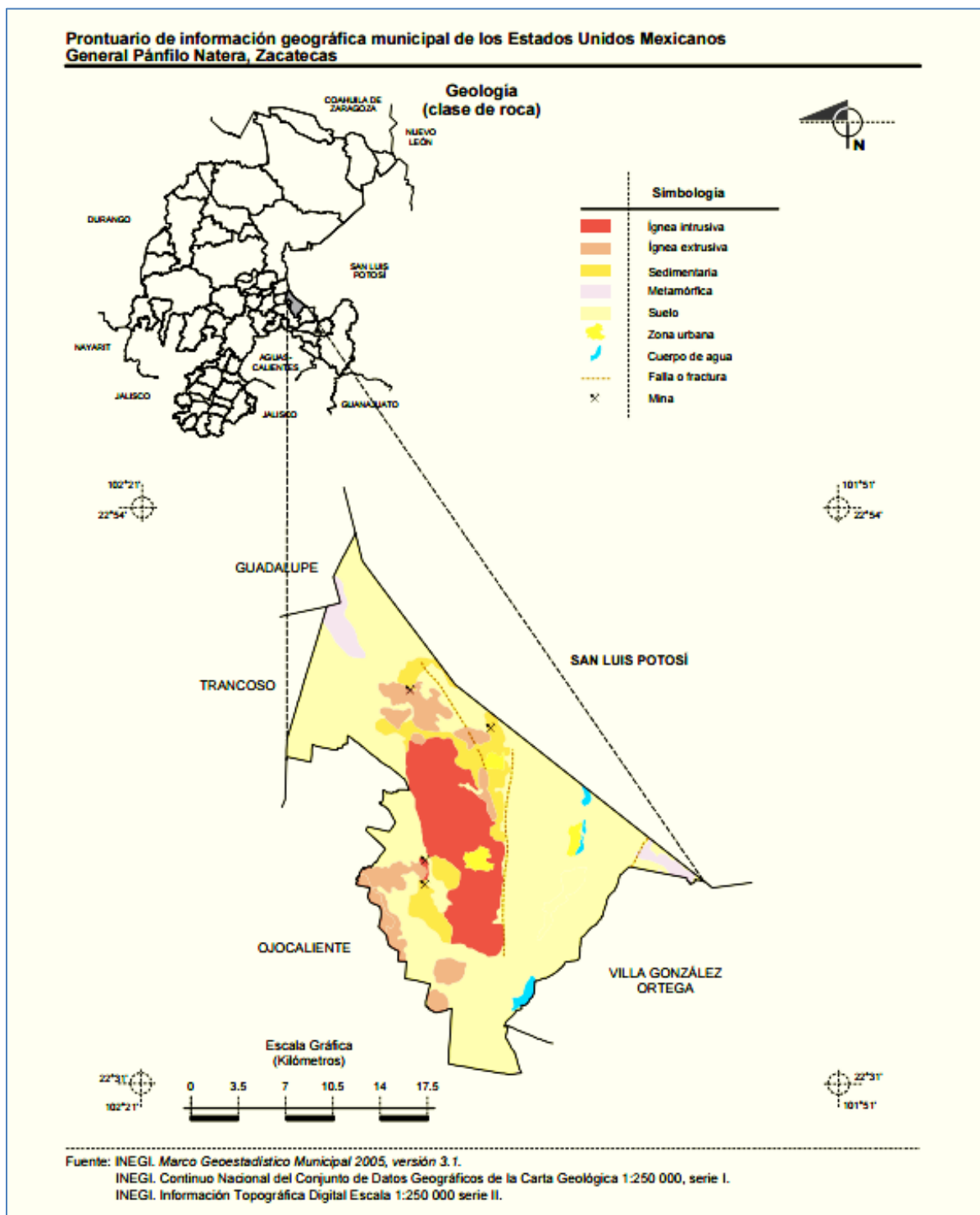
P3

“Geología y Geomorfología”



Revisó: M. en G.P. Jesús Efrén Cruz Díaz Autorizó: Ing. Rubén Martínez Mtz. Abril 2016 Elaboró: Biol. María Rojas Lara Email: mrojas@ecoambiente.com

Plano P3 gl. Características geológicas, litológicas, fallas y fracturas



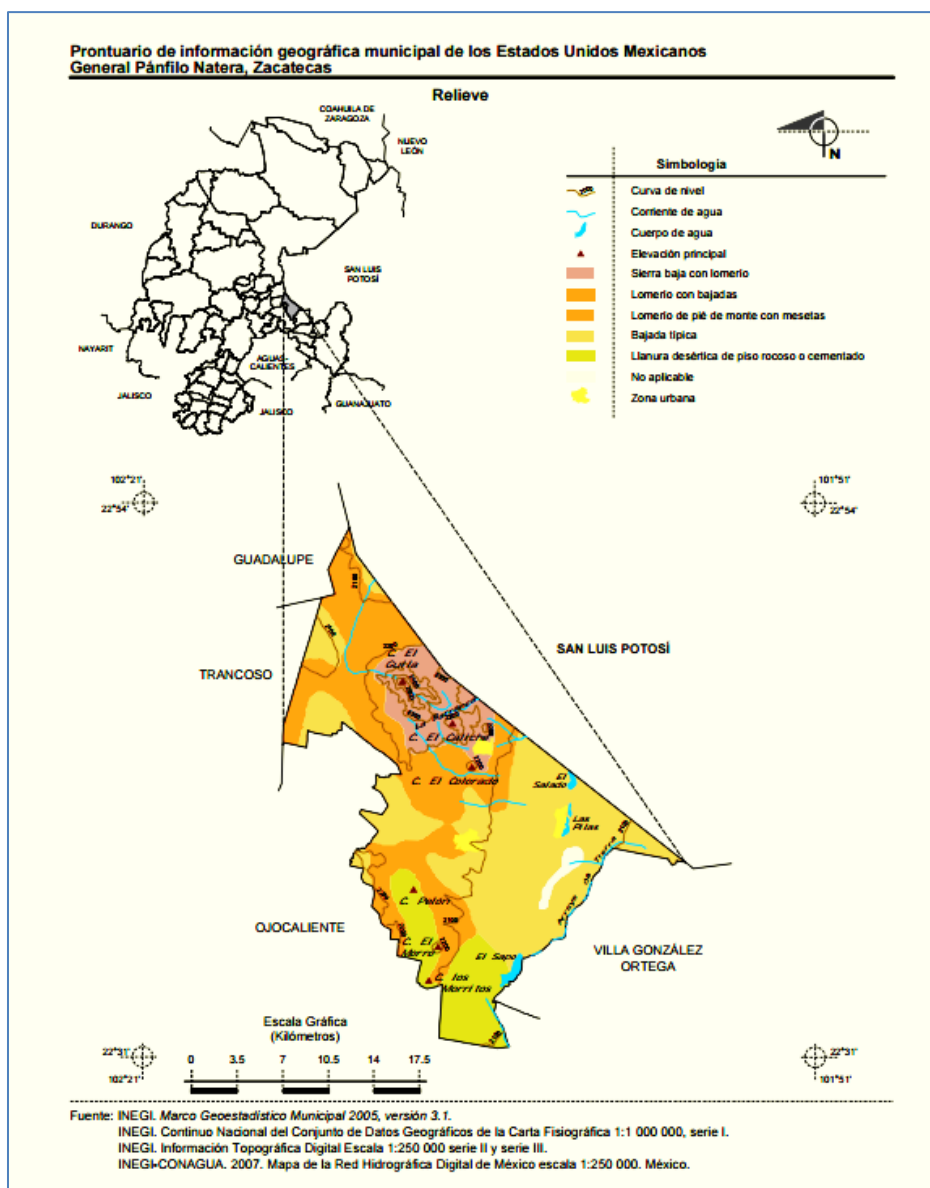
Mapa de geología obtenido del *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas*, con clave geoestadística No. 32016.



~ *Características geomorfológicas.*

	Provincia	Subprovincia	Sistemas de topoforma
Fisiografía	Mesa del Centro (99.0%) y No aplicable (1.0%)	Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas (77.5%) y Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes (21.5%) y No aplicable (1.0%)	Bajada típica (40.8%), Lomerío con bajadas (25.3%), Llanura desértica de piso rocoso o cementado (11.8%), Sierra baja con lomerío (11.4%), Lomerío de pie de monte con mesetas (9.7%) y No aplicable (1.0%)

~ *Características del relieve:*



Mapa de relieve obtenido del *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas*, con clave geoestadística No. 32016.

~ *Susceptibilidad de la zona.*

Sismicidad

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos y a carta Geológica “Ojo Caliente” F 13B69, el predio en cuestión se localiza en una zona donde los riesgos por deslizamientos o derrumbes, sismos y actividad volcánica no son significativos.



Regionalización sísmica de México.

La República Mexicana se encuentra para tal fin dividida en cuatro zonas sísmicas; dichas zonas son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Deslizamientos y derrumbes

El área del Proyecto no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, generación de flujos, hundimientos y deslizamientos. En la Figura siguiente podemos ver las zonas con alto potencial de colapso.



MIA-P del Sector Minero



Zonas con alto potencial de colapso

Actividad volcánica

El área del Proyecto se ubica muy alejada del cordón Volcánico Transversal, el cual se forma en respuesta al vulcanismo asociado a la subducción de las placas tectónicas de Cocos y Rivera, bajo la placa de Norteamérica. Por lo anterior no se presenta riesgo por actividad volcánica (Figura siguiente).



Peligrosidad volcánica en México



c) Suelos

Los tipos de suelos presentes dentro de la subcuenca donde se ubica el predio en el cual se pretende desarrollar el proyecto son los siguientes:

Dentro de lo que corresponde a la Provincia Fisiográfica de la Mesa Central, los suelos más característicos son el Regosol, Xerosol y Litosol, siendo su característica la de suelos secos y respecto a los Litosoles, una profundidad menor a 10 cm., ; por otro lado también es factible encontrar a los Fluvisoles, cambisoles y en menor medida a los Castañozem.

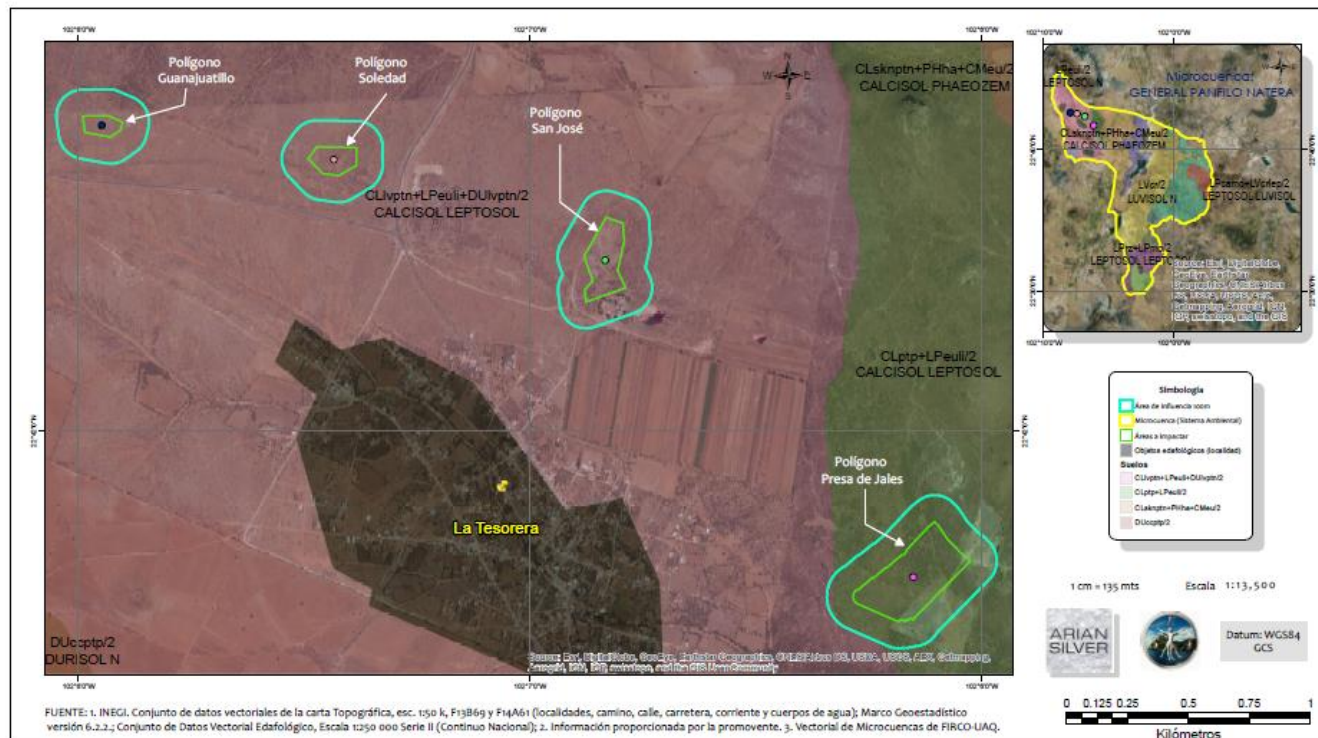
Aclarando que dentro de llanuras y valles dentro de esta provincia fisiográfica también se presentan una gran variedad de suelos de entre los cuales predominan los Regosoles, los Xerosoles, y en menor proporción los Cambisoles y Castañozems; sobre las áreas de lomeríos y pequeños cerros se encuentran Litosol. (Plano P4 su).



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

P4

"Suelos"



Revisó: M. en G.P. Jesús Efrén Cruz Díaz

Autorizó: Ing. Rubén Martínez Mtz.

Abril 2016

Elaboró: Biol. María Rojas Lara

Email: mrojas@ecoamie.com

Plano P4 su. Suelos en el área del Proyecto.

Unidades edafológicas

El suelo, donde encuentra soporte la cubierta vegetal y gran parte de las actividades humanas, está visiblemente degradado por diferentes causas originadas por actividades antropogénicas y otras por factores del medio físico.

Para definir los tipos de suelos a afectar por las obras, se tomó como fuente de información la cartografía de edafología escala 1:50,000 editada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática para el área del proyecto, la cual fue delineada a través de una tableta digitalizadora para ser incorporada al Sistema de Información Geográfica, donde se construyó la topología correspondiente.



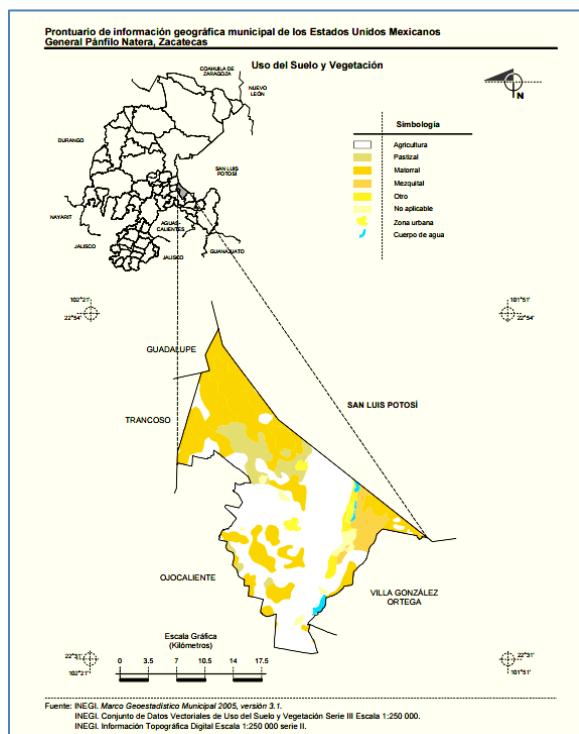
Grado de erosión

Se observó a través de los levantamientos de sitios Edafológicos, que la erosión presente es de tipo hídrica laminar En grados moderados (2b y 3c), con ligera tendencia a incrementarse debido al sobrepastoreo existente, provocado por la fuerte actividad ganadera en los sitios de planicies y lomeríos bajos.

Uso actual del suelo

De acuerdo al *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas, con clave geoestadística No. 32016*, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el uso actual del suelo presente en la zona de estudio es la siguiente:

Uso de Suelo y Vegetación	Uso de suelo	Vegetación
	Agricultura (47.2%), no aplicable (2.0%) y zona urbana (1.3%)	Matorral (35.3%), pastizal (7.6%), mezquital (4.5%) y otro (1.4%)



Mapa de uso de suelo y vegetación del *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas, con clave geoestadística No. 32016*.



MIA-P del Sector Minero

Los tipos de vegetación presentes dentro de la subcuenca donde se ubica el predio en el cual se pretende desarrollar el proyecto son:

Áreas de cultivo, de entre las cuales se destaca:

Agricultura de temporal.- Clasificada esta como a la agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia.

Pastizal natural.- Es aquel que se encuentra establecido en una región como producto natural de los efectos del clima, suelo y biota.

Matorral desértico rosetófilo.- Tipo de vegetación dominado por especies con hojas en roseta que se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de cerros de origen sedimentario.

El porcentaje de ocupación dentro de la subcuenca, de los tipos de vegetación anteriormente mencionados se da de la siguiente manera:

Para la Agricultura de temporal es de un 25%, aproximadamente.

Para los Pastizales naturales de un 15%, aproximadamente.

Mientras que para el Matorral Desértico Micrófilo es de 60%, aproximadamente; y su estado de conservación dentro de la subcuenca es de buena calidad.

Uso potencial del suelo

De acuerdo al *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos General Pánfilo Natera, Zacatecas, con clave geoestadística No. 32016*, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el uso potencial del tierra presente en la zona de estudio es la siguiente:

Uso Potencial de Tierra	Agrícola	Pecuario
	Para la agricultura mecanizada continua (50.0%) No apta para la agricultura (50.0%)	Para el desarrollo de praderas cultivadas (50.0%) Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (25.2%) Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (24.8%)



AGRÍCOLA.- La disposición del suelo en cuanto a su uso agrícola no es viable debido a que el terreno en la actualidad presenta construcciones antiguas y residuos de mina de aprovechamientos anteriores que no permiten el desarrollo de cultivos básicos.

PECUARIO.- Es una de las actividades que se desarrolla regularmente en las laderas y bajíos que se localizan cercanas al proyecto y es factible considerar estas áreas aledañas como apta para el aprovechamiento de la vegetación natural con ganado caprino y bovino, no apta para el desarrollo de especies forrajeras o pastizal cultivado con una condición regular de la vegetación natural aprovechable.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

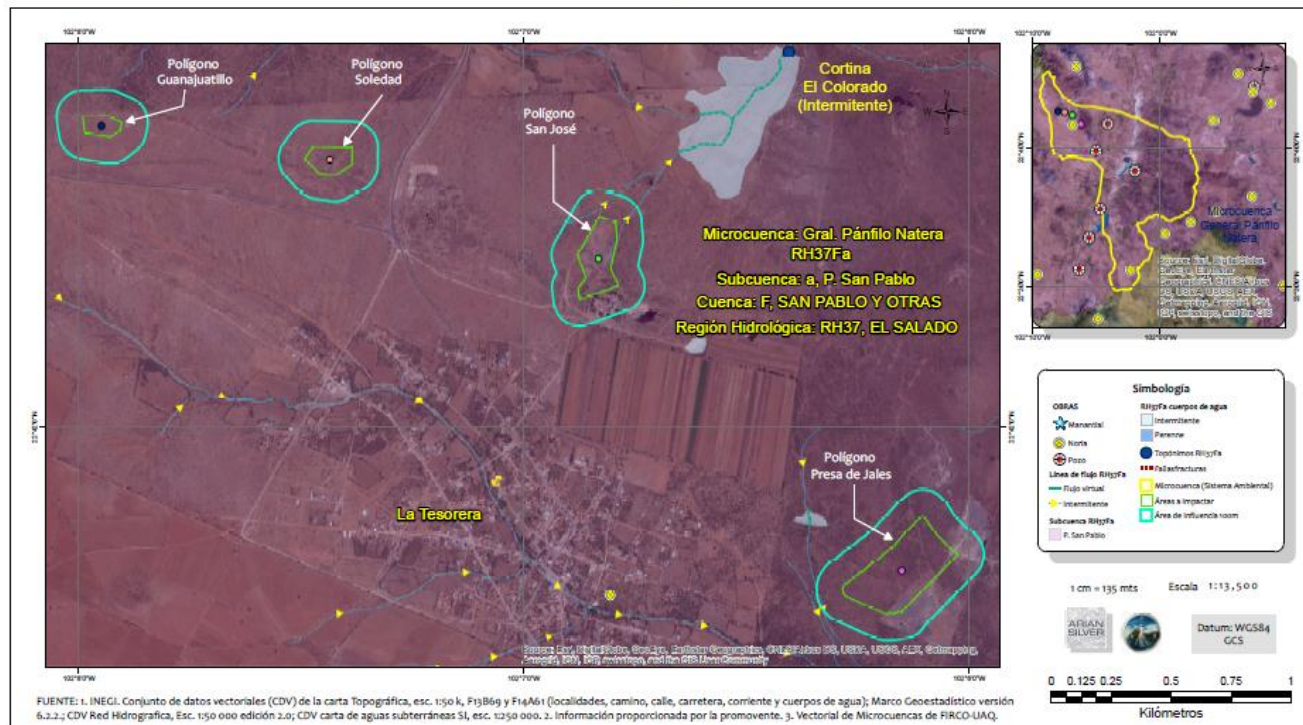
En esta sección se presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del Proyecto (Plano Hidrología). Los objetivos del estudio hidrológico fueron:

- ~ Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.
- ~ Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.

PS

“Hidrología”



Revisó: M. en G.P. Jesús Efrén Cruz Díaz

Autorizó: Ing. Rubén Martínez Mtz.

Abril 2016

Elaboró: Bt61, María Rojas Lara

Email: mrojas@becoamie.com

Plano P5. Hidrología en el área del Proyecto.

Metodología

Se realizó un trabajo de gabinete en el cual se recolectó información oficial y de estudios hidrológicos previos cercanos al Proyecto. Se utilizó la Carta Hidrológica de aguas Superficiales y Subterráneas, escala 1:250,000, editada por el INEGI (2004), posteriormente se realizó un trabajo de campo en el que se llevó a cabo el reconocimiento general del área de estudio, el inventario de puntos de agua subterránea, las inspecciones de carácter hidrogeológico.



Hidrología superficial.

Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etcétera).

El proyecto que nos ocupa se ubica en la cuenca Hidrográfica RH37G o cuenca hidrográfica Presa San José - Los Pilares, localizada en la región centro-occidente de la entidad llamada Región Hidrográfica RH37 o Región Hidrográfica “El Salado”, la cual a su vez se encuentra situada en la altiplanicie septentrional y queda comprendida entre los 21° 48’ y 25° 23’ de latitud norte y los 99° 21’ y 103° 00’ de longitud. La mayor parte de su territorio se sitúa a la altura del trópico de Cáncer. Limita al norte con la cuenca de Matehuala, al este con la cuenca Sierra Madre, al sur y sureste con la Región Hidrológica Panuco; al oeste y suroeste con la cuenca San Pablo y otras. Se ubica dentro de los estados de San Luis Potosí, Zacatecas y una pequeña parte del estado de Nuevo León. El aprovechamiento máximo de esta cuenca se lleva a cabo en el estado de San Luis Potosí, de manera que no representa gran importancia para el estado de Zacatecas; destacando en las áreas proyecto arroyo “la tesorera”, “el colorado”, “las mangas”, entre otros, arroyos considerados del Orden 1 y 2, drenando corrientes muy intermitentes, este drenaje es de tipo sub-paralelo y dentrítico, con baja densidad (1.16), y un coeficiente de escurrimiento estimado en 7.2%, conformando una cuenca endorreica (cuenca cerrada), con depósitos lacustres.

La región hidrológica el salado (rh-37)

La región hidrológica No. 37, se localiza en la altiplanicie septentrional y queda comprendida entre lo 21° 48’ y 25° 25’ de latitud norte y los 99°21’y 103°00 de longitud oeste. La mayor parte de su territorio se sitúa en el trópico de cáncer.

Sus límites son los siguientes: al norte con las regiones hidrológicas no. 36 (cuenca de los ríos Nazas y Aguanaval) 24 parcial (cuenca del río san juan, afluente del bajo bravo), al este con la región hidrológica no. 25 (cuenca del río Pánuco, sub. Cuenca del río Guayalejo), al sureste con la región



hidrológica no. 26: al suroeste con la región hidrológica no. 12 y al oeste con la región no. 36 (cuenca del río Aguanaval).

Esta región, está constituida por una serie de cuencas cerradas que van desde los 15.6 la más pequeña a los 14,895 km. Cuadrados.

El total de estas cuencas es de 64 y todas ellas suman un área de 87,788 km.

Esta región, es la que abarca mayor superficie en el estado de zacatecas, se ubica en la parte del NE y SE del estado, entre las coordenadas 21° 48' y 24° 35' de latitud norte y 100° 46' y 103° 01' de longitud oeste, extendiéndose a los estados de Jalisco, Aguascalientes y San Luis Potosí, esta región hidrológica, tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la provincia de la mesa central.

Cuenca san pablo y otras (fa)

La cuenca san pablo y otras, se ubica en la porción norte y este de zacatecas, cuenta con una superficie de 12,161.05 km², la porción de la cuenca en el área de estudio pertenece a la sub cuenca p. San pablo, con un total de drenaje principal de 1, el lugar a donde drena es a un bordo ubicado entre los cerros la boquilla y la cruz, y sus excedentes a la laguna conocida como “San Antonio” (poblado el saladillo).

Embalses y cuerpos de agua

En las áreas cercanas al proyecto existen embalses o cuerpos de aguas de importancia, (lagunas), conocidas como; laguna el salado, laguna las pilas, laguna San Antonio, y laguna el tule.

Hidrología subterránea.

En el área del proyecto se encuentran unidades de permeabilidad alta en materiales consolidados. La dirección del flujo del agua subterránea es hacia el SE. Los acuíferos presentes en el municipio, son de tipo libre y de origen estructural, constituidos por depósitos aluviales. La calidad del agua extraída es dulce y tolerable, empleándose para el consumo doméstico y agropecuario.



IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

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

La vegetación característica del área estudiada, corresponde a las de zonas semidesérticas, en una clasificación amplia, puede definirse según el INEGI, como un **matorral crasicaule** (mc).

Matorral crasicaule (mc)

Este tipo de vegetación, muestra predominancia de cactáceas altas con tallos aplanados (raqueteados) o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies características pertenecen a los géneros *Opuntia* y *Cylindropuntia*, se incluyen las asociadas conocidas como nopaleras, chollales, cardonales, telecheras, entre otras.

El matorral crasicaule (mc) que se establece en la parte central de zacatecas y algunas zonas adyacentes a los estados de Durango, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí, se presentan como cubierta vegetal de *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas “nopaleras” *Opuntia streptacantha*, *Opuntia ficus indica* y *Opuntia leucotrichia*. También se localizan estas comunidades en el centro de México.

Esta asociación vegetal se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de ladera de cerriles de origen volcánico, aunque también descienden a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía de 300 a 600 mm. Y la temperatura media es de 16 22°C. Por otro lado *Yucca carnerosana* puede formar un estrato de eminencias mientras que a niveles inferiores conviven con muchos arbustos micrófilos como por ejemplo; especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Prosopis*, *Rhus*, *Larrea*, *Brickellia*, *Eupatorium*, *Buddiella*, *Celtis*, entre otros.



La altura de este matorral alcanza generalmente los 2 a 4 mts. Su densidad es variable pudiendo en algunos casos alcanzar casi el 100% de cobertura y este matorral puede admitir la numerosa presencia de plantas herbáceas.

Descripción y justificación del método utilizado

Cualquier estudio de vegetación establece la descripción de segmentos, tipo de vegetación o asociaciones vegetales y/o sitios con características comunes, que los hacen aparecer como una población o comunidad que encierra cierta variabilidad en los individuos. La línea de Canfield o método de intercepción en línea (1941), así como el transecto a pasos con observancia y reporte de puntos directos e indirectos, son métodos de muestreo que nos permiten obtener una serie de valores que nos ayudan a estimar varias características de una comunidad, al realizar cualquiera de estos métodos, podemos estimar tomando en cuenta únicamente vegetación características, tales como: cobertura vegetal, composición botánica, vigor, frecuencia, entre otros, al realizar estas evaluaciones también obtendremos valores en cuanto a características edafológicas se refiere.

Una vez conocido y ubicado el lote minero (proyecto san José), en carta topográfica se ubicaron las áreas de interés (muestreo) y se ubicaron el transecto a pasos en los el área más representativa (área clave), en cuanto a los sitios de vegetación y de las áreas con menor afectación dentro del lote minero.

Cabe mencionar que para tal caso se ignoran los muestreos en áreas que presentan diversos grados de perturbación a la vegetación natural.

Procedimiento

Transecto a pasos con reporte de punto directo (cobertura) y puntos indirectos.

Este método se considera variante o modificación de la línea de Canfield (1941), sobre el terreno se traza el recorrido de una línea en forma perpendicular al área, visualizando un punto que permita recorrer en esa dirección aprox. 300 ó 500 metros pasos, dependiendo de cada caso y de tal manera que en cada dos a o cinco pasos se pueda tomar una lectura hasta totalizar 100 muestras.



MIA-P del Sector Minero

Se realiza primero un inventario de la vegetación encontrando sobre el formato de transecto y se incluye los valores del suelo desnudo, piedra y mantillo orgánico, se indica el transecto de tal manera que con la punta del pie se toman los valores, punto directo se le da a la o las especies que toca la punta del pie o que queden arriba de este, pudiendo en algunos casos darse tres puntas directas cuando se encuentren o se intercepten los tres estratos de vegetación o simplemente el crecimiento acumulado u otras especies en una área reducida, se le otorga el valor de un punto indirecto a la especie más cercana al frente o lateral una vez considerando el punto visado como suelo desnudo, piedra o roca y mantillo.

Para cualquier método de muestreo, se determinan valores para cada especie de:

- A).- composición botánica
- B).- cobertura vegetal (área y basal)
- C).- frecuencia
- E).- área desnuda

Por estos métodos o técnicas de muestreo, no se puede obtener datos de densidad (número de individuos por unidad de superficie), debido a que se consideran métodos abiertos.

Intensidad de muestreo

Para el inventario forestal se determinaron un solo sitio dentro de las áreas con vegetación nativa y sus diferentes asociaciones en las áreas de interés, debido a la fuerte perturbación existente que presentan estas asociaciones se realizaron los muestreos y sitios edafológicos, mismos que se acompañan y que muestran bajas coberturas vegetales y fuertes grados de erosión.

Mediciones de campo

La información recabada en campo se agrupa en dos clases, la silvícola – ecológica y la de control. En la primera se capta información de las características generales como son: usos, especies, altura media,



MIA-P del Sector Minero

entre otros, en la información ecológica, se tomaron datos de altura sobre el nivel del mar, pendiente general, exposición, textura, drenaje interno, tipos y grados de erosión, color de suelo, entre otros. En el tipo de datos de control se anota la información referente a la ubicación geográfica del predio como es: localidad, carta topográfica INEGI, municipio, tipo y sitio de vegetación, brigada que tomó el muestreo.

Resultados

Las Coordenadas UTM de los sitios en donde se realizaron los muestreos son:

Sitio	Coordenada UTM WGS84 13Q	
	X	Y
1	797483.77	2512592.25
2	797530.70	2512724.21
3	797564.89	2512844.79
4	797661.33	2513109.38
5	797804.18	2512756.29
6	797690.61	2512627.74
7	796563.47	2513817.09
8	795373.13	2514176.55
9	794546.47	2514318.10



Imagen obtenida del programa *Google EarthPro* en donde se destacan los puntos de muestreo con globo verde y letras rojas.



Al respecto se presenta la lista por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Estrato arbóreo		
Nombre común	Nombre Científico	No. De individuos
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	47
Yuca	<i>Yucca carnerosana</i>	5
Mezquite	<i>Prosopis leavigata</i>	7
Nopal	<i>Opuntia</i> spp.	143
Uña de Gato	<i>Mimosa dysocarpa</i>	144
Coyonoxtle	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	6
Alosia	<i>Aloysia macrostachya</i>	63
Estrato arbustivo		
Nombre común	Nombre Científico	No. De individuos
Krameria	<i>Krameria ramosissima</i>	19
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	30
Condalia	<i>Condalia ericoides</i>	15
Estrato herbáceo		
Nombre común	Nombre Científico	No. De individuos
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	291
Trompillo	<i>Solanum elaeagniflorum</i>	18
Biznaga	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	14
Biznaga 2	<i>Mammillaria heyderi</i>	19
Biznaga 3	<i>Ferrocactus latispinus</i>	7
Biznaga 4	<i>Mammillaria compresa</i>	18
Atriplex	<i>Atriplex canescens</i>	18
Nopalillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	14
Ambrosia	<i>Ambrosia</i> sp.	11
Hierba del pájaro	<i>Parthenium hysterophorus</i>	14

Estimación de parámetros ecológicos

Para tal efecto se realizaron recorridos al azar sobre áreas próximas a la del proyecto, dentro de la subcuenca San Pablo y con cierta representatividad sobre el área del proyecto, con el objeto de identificar en campo los elementos florísticos presentes, obtener su composición, estructura y estado actual y determinar con base a una serie de muestreos cómo se comportan la vegetación en un relativo buen estado de conservación. Se realizaron diez muestreos en cuadrantes con superficies de 100 m² (10m x 10m) cada uno.

En estos se determinaron el diámetro de fuste, diámetro de copa, altura y número de individuos por especie para realizar posteriormente las estimaciones de abundancia (A), dominancia (D) y frecuencia (F) utilizando las siguientes fórmulas:



MIA-P del Sector Minero

A = (No. De individuos de la especie / No. Total de todas las especies)*100 Se refiere a la relación de la densidad de las especies comparado con un total existente (Heiseke *et al.*, 1985 y Franco *et al.*, 1991).

$$Ar = (n / N) * 100$$

D = (Área de la copa de la especie / Área de la copa de todas las especies)*100 Parámetro que permite estimar el grado de participación de las especies en la comunidad (Heiseke *et al.*, 1985 y Franco *et al.*, 1991).

$$Dr = (\text{Área de copa de la especie "i"} / \text{Área de copa total}) * 100$$

$$F = (\text{No. De parcelas con la especie} / \text{No. De parcelas muestreadas}) * 100.$$

Parámetro que permite estimar la distribución de las especies, siendo fundamental para, conocer la estructura de la comunidad (Heiseke, *et al.*, 1985, citado por Rocha, 1995).

$$Fr = (n / N) * 100$$

El índice de valor de importancia (IVI) mide el valor de cada especie basados en la suma de los tres parámetros señalados (A, D y F) e sus valores relativos. Su descripción revela la diversidad e importancia ecológica de cada especie en particular y en forma general la comunidad florística del sitio. Para el número de cuadrantes de muestreo establecidas se calculó un diámetro promedio de 3 cm, en tanto su altura se estimó en una media de 2.0 m.

La Tabla siguiente muestra los resultados de los parámetros ecológicos estimados.

Parámetros ecológicos estimados en las unidades de muestreo.

No.	Nombre Científico	Abundancia relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	Índice de Valor de Imp.	Cobertura en metros	Número de Individuos
1	<i>Acacia farnesiana</i>	5.56	1.57	66.66	73.79	1.5	47
2	<i>Yucca carnerosana.</i>	0.59	1.05	25.00	26.64	1.0	5
3	<i>Prosopis leavigata</i>	0.82	1.36	33.33	35.51	1.3	7
4	<i>Opuntia spp</i>	16.92	1.57	83.33	101.82	1.5	143
5	<i>Aloysia macrostachya</i>	7.45	1.26	66.66	75.37	1.2	63
6	<i>Mimosa dysocarpa</i>	17.04	1.36	100	118.40	1.3	144
7	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	0.71	0.84	41.66	43.21	.8	6
8	<i>Atriplex canescens</i>	2.13	1.05	50	53.18	1.0	18
9	<i>Jatropha dioica</i>	34.43	0.42	91.66	126.51	.4	291
10	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	1.65	0.31	50	51.96	.3	14
11	<i>Krameria ramosissima</i>	2.24	1.05	58.33	61.62	1.0	19
12	<i>Ambrosia sp.</i>	1.30	0.73	41.66	43.69	.7	11
13	<i>Parthenyum hysterophorus</i>	1.65	0.63	50	52.28	.6	14
14	<i>Solanum elaeagniflorum</i>	2.13	0.52	16.66	19.31	.5	18



MIA-P del Sector Minero

15	<i>Condalia ericoides</i>	1.77	1.05	41.66	44.48	1.0	15
16	<i>Larrea tridentata</i>	3.55	1.05	58.33	62.93	1.0	30
17	<i>Mammillaria heyderi</i>	2.24	1.05	58.33	61.62	1.0	19
18	<i>Ferrocactus latispinus</i>	0.82	1.36	33.33	35.51	1.3	7
19	<i>Mammillaria compres</i>	2.13	0.52	16.66	19.31	.5	18
20	<i>Opuntia leucotricha</i>	1.65	0.63	50	52.28	.6	14
TOTALES							903

De acuerdo a los valores obtenidos, *Jatropha dioica* (**34.43**) resultó ser la especie más abundante, *Acacia farnesiana* y *Opuntia* spp. (**1.57**) las más dominantes y *Mimosa dysocarpa* (100) la más frecuente.

Análisis de la Vegetación Mediante el Conteo de Individuos para determinar su Diversidad.

El índice de riqueza se define como el número total de especies obtenidas en un censo de la comunidad (Magurran, 1988). Debido a la imposibilidad técnica para averiguar la composición completa de una comunidad ecológica, la riqueza es frecuentemente medida como el número de especies en muestras de tamaño constante, arbitrariamente escogidas (Rodríguez, 1994). Es la medida más frecuentemente utilizada (Moreno, 2001).

De tal manera que los resultados del inventario, arrojo la siguiente información:

Familia	Nombre Científico	No. de Individuos
Agavaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	5
Chenopodiaceae	<i>Atriplex canescens</i>	18
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	47
	<i>Mimosa dysocarpa</i>	144
	<i>Prosopis leavigata</i>	7
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	30
Krameriaceae	<i>Krameria ramosissima</i>	19
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	291
Rhamnaceae	<i>Condalia ericoides</i>	15
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	14
	<i>Opuntia leucotricha</i>	14
	<i>Mammillaria compres</i>	18
	<i>Ferrocactus latispinus</i>	7
	<i>Mammillaria heyderi</i>	19
	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	6
	<i>Opuntia</i> spp.	143
Verbenaceae	<i>Aloysia macrostachya</i>	63
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	18
Asteraceae	<i>Ambrosia</i> sp.	11
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	14



En términos generales dentro del área muestreada tenemos una densidad del orden de los 903 individuos, los cuales se distribuyen en 20 especies agrupadas en 11 familias.

Adicionalmente es importante destacar que de las especies identificadas, *Echinocactus platyacanthus* se encuentra listado en la NORMA Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, siendo **endémica** a nuestro país y en la categoría de **Sujetas a protección especial (Pr)**, entendiéndose que son 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.

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (Diversidad alfa) se utilizaron dos métodos basados en la estructura de la comunidad.

Siendo el primero de ellos el índice de dominancia de Simpson:

El **Índice de Simpson**, es un índice basado en la dominancia de la comunidad y se puede representar como:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

Pi = Abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra).

La mayor diversidad si tenemos **N** individuos y **S** especies, se da cuando los individuos están homogéneamente distribuidos, es decir, cuando cada $n_i = N/S$.

Así, el mayor valor posible del Índice de Simpson está dado por:

$$D_{max} = \frac{S-1}{S} * \frac{N}{N-1}$$

De lo anterior se obtiene el siguiente resultado:



MIA-P del Sector Minero

Familia	Nombre Científico	No. Individuos	De	Pi	Pi ²
Agavaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	5		0.005537099	0.00003066
Chenopodiaceae	<i>Atriplex canescens</i>	18		0.019933555	0.00039735
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	47		0.052048726	0.00270907
	<i>Mimosa dysocarpa</i>	144		0.159468439	0.02543018
	<i>Prosopis leavigata</i>	7		0.007751938	0.00006009
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	30		0.033222591	0.00110374
Krameriaceae	<i>Krameria ramosissima</i>	19		0.021040975	0.00044272
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	291		0.322259136	0.10385095
Rhamnaceae	<i>Condalia ericoides</i>	15		0.016611296	0.00027594
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	14		0.015503876	0.00024037
	<i>Opuntia leucotricha</i>	14		0.015503876	0.00024037
	<i>Mammillaria compresca</i>	18		0.019933555	0.00039735
	<i>Ferrocactus latispinus</i>	7		0.007751938	0.00006009
	<i>Mammillaria heyderi</i>	19		0.021040975	0.00044272
	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	6		0.006644518	0.00004415
	<i>Opuntia spp.</i>	143		0.158361019	0.02507821
	<i>Aloysia macrostachya</i>	63		0.069767442	0.00486750
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	18		0.019933555	0.00039735
Asteraceae	<i>Ambrosia sp.</i>	11		0.012181617	0.00014839
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	14		0.015503876	0.00024037
Total		903		1	0.16646

Conforme a la tabla anterior obtenemos:

$$\lambda = \sum p_i^2 = 0.16646.$$

Con base a los resultados de los muestreos realizados, tenemos un registro total de especies muestreadas de 903 ejemplares que pertenecen a las 20 especies, por lo que el valor máximo de diversidad sería como sigue:

$$D_{max} = 20 - 1/20 * 903/903 - 1$$

$$D_{max} = 19/20 * 902/903$$

$$D_{max} = 0.95 * 0.99 = 0.9489$$

Del análisis de vegetación sobre las áreas las cuales no son objeto de remoción, se obtuvo un índice de Simpson de **0.16646**, que al compararlo con el valor máximo obtenido de **0.9489**, nos indica una **diversidad baja**.



En el segundo caso el **índice de Margalef** se transforma el número de especies por muestra a una proporción, donde las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos que se obtiene a través de la ecuación (Clifford y Stephenson, 1975):

$$D = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

Dónde:

S= Número de especies registradas;

N = Número de Individuos registrados;

ln = Logaritmo natural.

De lo anterior se obtiene el siguiente resultado:

$$S = 20$$

$$N = 903$$

$$D_{mg} = 20-1/\ln 903$$

$$19/6.8057 = 2.7917$$

El valor máximo de diversidad sería como sigue:

$$D_{max} = 903-1/\ln 903$$

$$902/6.8057 = 132.5359$$

Entonces el valor máximo de diversidad para esta comunidad sería de 132.5359, sin embargo, el valor obtenido para los muestreos en el sitio es de **2.7917**, lo que indica una **diversidad baja**.



b) Fauna

El trabajo de campo se llevó a cabo en el mes de marzo del año 2016. Se efectuaron recorridos diurnos y nocturnos, tanto en las zonas del proyecto como en los lugares adyacentes. Se utilizaron técnicas y métodos propios para cada grupo taxonómico, los cuales se describen a continuación. Las comunidades de fauna en el área del Proyecto corresponden principalmente a aves y a mamíferos. Existiendo una perturbación evidente en el área de estudio y el área de influencia, como resultado del desarrollo de las actividades mineras.

Herpetofauna

Para los reptiles, el registro de información preliminar se obtuvo mediante la observación directa y toma fotográfica; la observación diurna se llevó a cabo en los sitios de influencia del sistema ambiental de referencia, así mismo se examinaron los agujeros grandes y sitios como zanjas. Por otro lado, se realizaron entrevistas con los trabajadores del lugar, mostrando fotografías de Guías de Campo para corroborar e incrementar el conocimiento sobre las especies que son comunes en la zona, y rectificar en el trabajo de gabinete con las descripciones de otras fuentes. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Grupo de Reptiles		
Nombre Común	Nombre Científico	Observación
Lagartija rayada	<i>Cnemidophorus gularis</i>	3 individuo
Lagartija de los arboles	<i>Sceloporus olivaceus</i>	4 individuos

Avifauna

Para el registro de aves, se llevaron a cabo conteos en las diferentes zonas del proyecto, dichos conteos se realizaron aplicando la técnica de transectos lineales (Emlen, 1971), cada transecto tuvo una longitud aproximada de un 250 metros por 30 metros de ancho. El horario en que se realizaron los transectos fue de las 8:00 a las 11:00 horas y de las 16:00 a las 18:00 horas, principalmente en caminos de terracería que pasan en las inmediaciones del Proyecto que nos ocupa. La identificación de las aves se efectuó con ayuda de binoculares de 7X25 mm y Guías de Campo (Nacional Geographic Society, 1987; Peterson &



MIA-P del Sector Minero

Chalif, 2010); durante el desarrollo de los conteos se tomaron los siguientes datos: Especie, número de individuos, hora, actividad y otras observaciones de utilidad. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Grupo de Aves		
Nombre Común	Nombre Científico	Observación
Halcón cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	2 individuos
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	7 individuos
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>	5 individuos
Carpintero	<i>Melanerpes aurifrons</i>	2 individuos
Aura	<i>Cathartes aura</i>	4 individuos
Hurraca	<i>Quiscalus mexicanus</i>	7 individuos

Es importante mencionar que no se observaron especies incluidas en alguna categoría de riesgo, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Mamíferos

Para el muestreo de mamíferos, se emplearon métodos indirectos consistiendo éstos en la identificación e interpretación de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades, como son las huellas, pelos, excretas, así como echaderos y senderos; para llevar a cabo este trabajo se colectaron éstas, además de consultar y entrevistar a los habitantes de la zona, mostrando fotografías de la fauna típica del sitio, para su reconocimiento en el área de influencia del proyecto. Otro recurso fue el de la observación directa de los organismos, con binoculares de 7X25 mm, toma fotográfica, para posteriormente determinarlos en trabajo de gabinete con las descripciones correspondientes en las citadas Guías de Campo.

Esta región registra diferentes especies de fauna silvestre que habitan libremente en el área de estudio, en donde las condiciones de clima y topografía han originado una importante diversidad de asociaciones vegetales que proporciona refugio y alimento a este recurso.

Es necesario mencionar que durante las actividades de muestro en los terrenos destinados a la instalación de la presa de jales no se observó fauna silvestre conspicua, esto puede ser a que existe



MIA-P del Sector Minero

presencia del ser humano que habita en las instalaciones de la mina San José, lo que provoca una migración de la fauna silvestre a zonas sin actividad antropogénica.

A continuación se presenta un listado de especies silvestres que habitan en estos terrenos de acuerdo a las manifestaciones testimoniales de los habitantes de las localidades cercanas al área de exploración:

Grupo de Mamíferos		
Nombre común	Nombre Científico	Observación
Coyote	<i>Canis latrans</i>	3 excreta 1 vista
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	4 excretas 2 vistas
Ardilla	<i>Spermophilus sp.</i>	3 vistas

Respecto a la abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción, es preciso señalar que no se elaboró un censo poblacional, toda vez que la zona del proyecto está inmersa dentro de una unidad minera con actividad las 24 horas del día, los 365 días del año, razón por la cual no es posible generar esta información.

Derivado de las observaciones de campo se determinó que las especies más abundantes en la zona son el grupo de las aves y algunos mamíferos; es importante destacar que los trabajos que se implementarán para la realización de la obra no causarán impactos residuales, sino que solamente se presentarán migraciones temporales que concurrirán una vez concluida la obra.

Las especies de valor científico, comercial, estético, cultural son: Venado, para autoconsumo se utilizan las ardillas, liebres y conejos.



IV.2.3 Paisaje

El paisaje se define como la apariencia perceptible del espacio de un sistema ambiental. Se puede considerar al paisaje como la unión de dos aspectos fundamentales: El paisaje como elemento que reúne una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él. No obstante, el tratamiento del paisaje encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: La visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje, definida como la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él.

Así, los factores que integran la fragilidad son: Biofísicos (suelo, vegetación, cromatismo, entre otros), morfológicos (cuenca visual, altura relativa, entre otros) y la frecuentación humana.

El estudio del paisaje visual es el tema central del presente apartado, cuyo objetivo principal es diagnosticar el ambiente donde se desarrollará en el proyecto que se detalla en el capítulo II de la presente manifestación.

Metodología.

La metodología propuesta para la evaluación del impacto visual del Proyecto se basa en el desarrollo de un método cuantitativo de factores inherentes al paisaje.

La primera etapa consiste en la determinación de unidades homogéneas para su cuantificación individual, esto se logra con un muestreo espacial, mediante imágenes aéreas y/o satelitales, creando retículas equidistantes según el método propuesto por Abraham, 2000.

Posteriormente es factible desarrollar el estudio de las diferentes áreas, haciendo énfasis en sus diferentes partes.

El estudio se basa en dos partes importantes:

La primera, comprende el estudio de los componentes básicos de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje y que son materia de observación definiendo su composición, contraste y dominancia visual. En esta parte, a la que llamaremos Línea Base del Paisaje



Percibido se trata de describir el estado del paisaje en su etapa pre-operacional o estado cero antes de la ejecución del Proyecto, determinándose su Calidad Escénica y Fragilidad Visual.

En la segunda parte, se analiza el escenario en la etapa operacional con el Proyecto, desarrollándose el análisis de visibilidad, en el cual se identifican los puntos de mayor accesibilidad visual aplicando los criterios de distancia y el de áreas de concentración visual. También se determina la calidad escénica del escenario una vez instalado el proyecto con el fin de establecer en qué medida varía (si fuera el caso) la calidad visual del escenario con y sin Proyecto.

De este análisis, se definieron 2 unidades:

- I. Zona de impacto humano
- II. Zona Serrana

Línea Base del Paisaje Percibido.

Descripción y Diagnóstico del paisaje actual en estudio.

Relación entre Componentes del Paisaje Percibido

Se determinó la composición, el contraste y las características visuales del paisaje del área donde se ubicará el Proyecto. Esta evaluación se basó en el análisis descriptivo de los elementos básicos del paisaje visual, obteniéndose los siguientes resultados.

Contraste visual existente: No se percibe un contraste visual determinante, la variedad de colores está determinada por ciertas apariciones de vegetación de forma muy puntual que se pierden teniendo en cuenta la escala del escenario en los casos del Valle de que conforma el camino. El contraste más marcado está determinado por el fondo escénico sobre la superficie.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico.



Características visuales: Su característica visual está marcada por 3 configuraciones espaciales la microcuenca de planicie encerrado en un cañón montañoso dominado por los rasgos naturales que aún conserva el escenario, en la zona serrana los perfiles irregulares y la vegetación presentan rasgos naturales y en el camino se presenta una planicie abierta en los extremos norte y sur. El clima en temporada de sequía, la escasez de agua y la poca vegetación denotan cierta aridez en el escenario dando en los pocos meses de lluvia un gran contraste.

Componentes Importantes y Potencial Estético del Paisaje.

En este apartado se desarrolló el cuadro de potencialidades que identifica los elementos más relevantes o importantes de la composición del paisaje valorando su potencial estético.

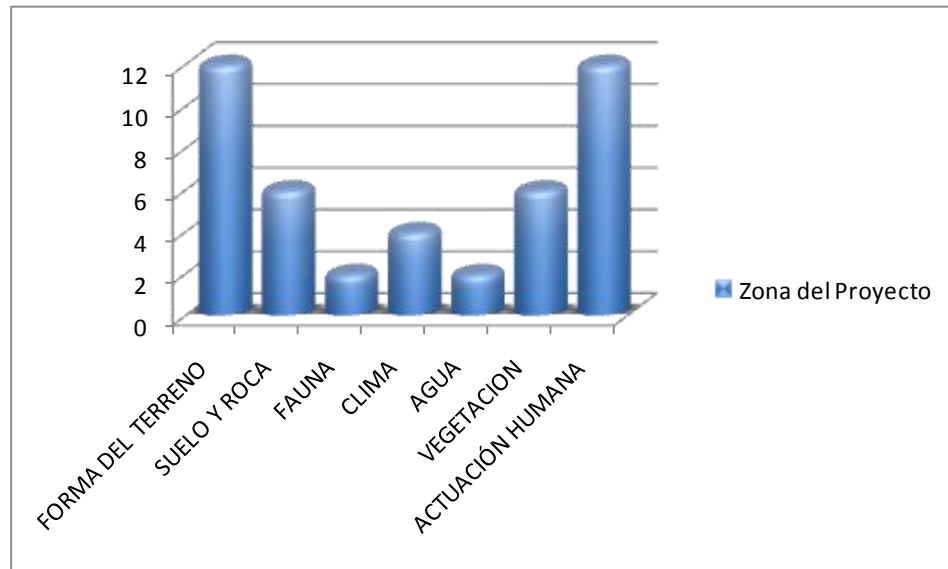
Para este análisis se identificaron los elementos más importantes del paisaje asignándoles un valor según su relevancia en la formación del paisaje. Luego se asigna un valor ponderal a cada elemento según su actuación en un paisaje específico, se multiplican los valores obtenidos, y el promedio de estos nos dará un valor que se asocia al potencial que tiene el paisaje, según una escala determinada.

De este análisis se obtuvo los siguientes resultados:

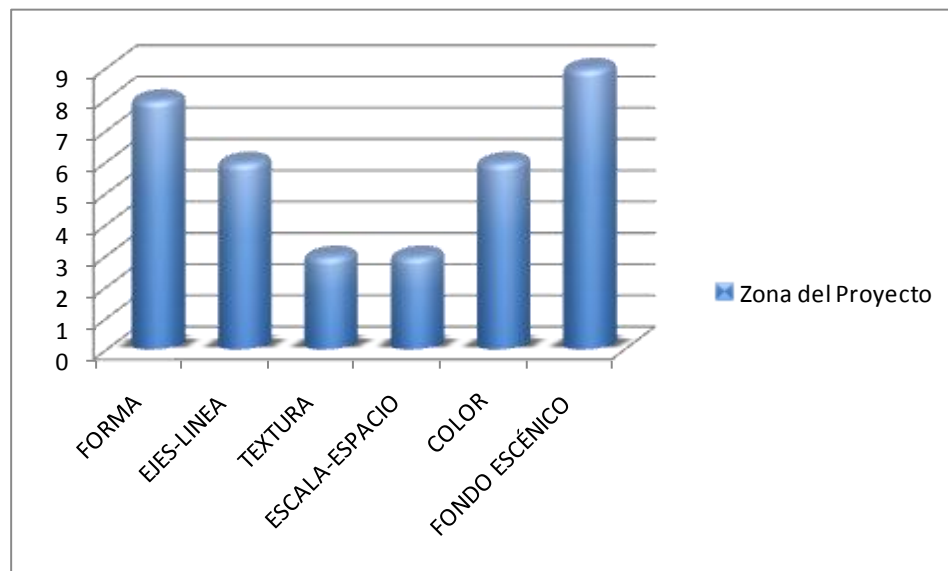
El valor obtenido asocia a un Potencial Estético de Paisaje Medio, destacando que existe una cierta importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje los cuales condicionan su potencial estético. A pesar de manifestarse en el escenario una presencia natural este conserva algunos rasgos antrópicos y artificiales.

En cuanto a importancia de elementos de composición en la zona correspondiente, el clima, la actuación antrópica y la vegetación son los elementos biofísicos que potencian y dan variedad al escenario, en cuanto elementos de formación arquitectónica la escala es el elemento que determina su característica visual.

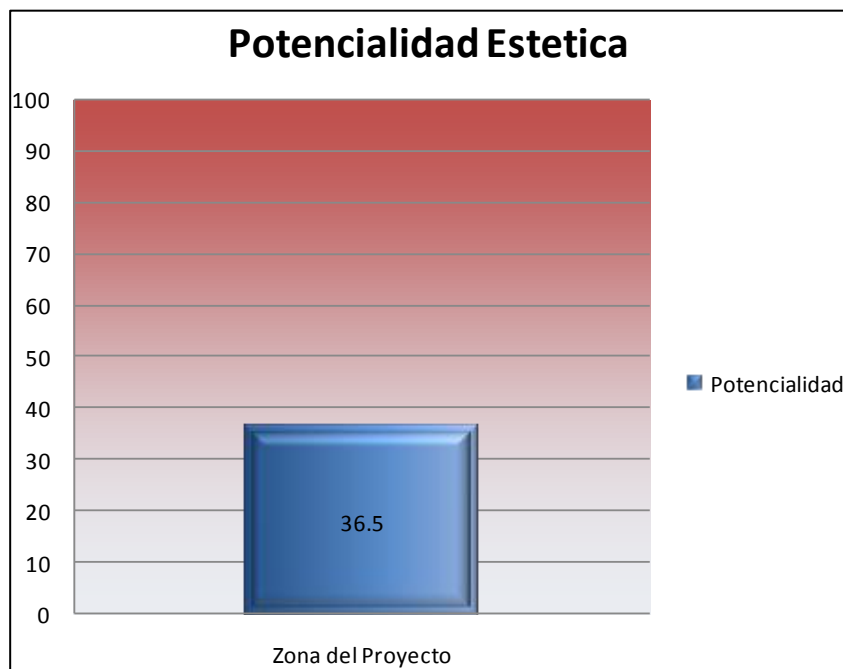
MIA-P del Sector Minero



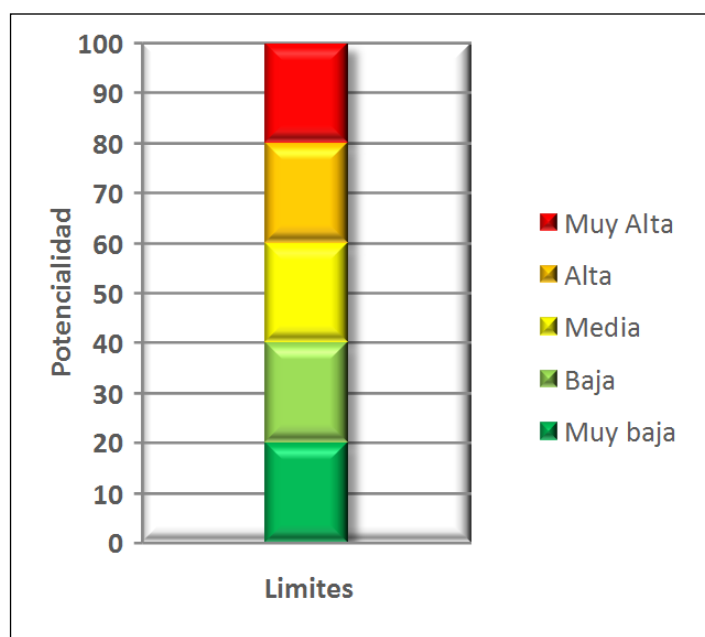
Resumen de Características de los Componentes Biofísicos.



Resumen de Características de los Componentes Arquitectónicos.



Potencialidad estética



Importancia y Potencialidad Estética del Paisaje.



Análisis de la Calidad Visual del Paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto de *Bureau of Land Management* (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio.

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como área de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Elementos	Criterios de Ordenación y Puntuación		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	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.
	5	3	1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
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
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
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
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
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.
	5	2	0

Calidad Visual Método BLM (1980).



Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11).

Clases Utilizadas para Evaluar la Calidad Visual.

Elementos	Puntuacion
Morfologia	2
Vegetacion	2
Agua	0
Color	2
Fondo Escenico	3
Rareza	1
Actuacion Humana	1
Total	11

Método BLM (1980) Aplicado al Paisaje del área de estudio.

Análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje.

Para determinar la fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS (1986 MOPT 1992), teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio. Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.



MIA-P del Sector Minero

Factor	Características	Valores C. A. V.	
		Nominal	Númérico
Pendiente P	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Diversidad de Vegetación D	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión y inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Contraste de Color V	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
Potencial Estético R	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Actuación Humana C	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1

Valores de la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.).

Análisis y Cálculo de la Capacidad de Absorción Visual.

Para el cálculo de la: C. A. V. se aplica la siguiente fórmula:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad vegetal

C = contraste de color

V = actuacion humana

Resultados de la C. A. V. en el área de estudio:

FACTOR	Zona del proyecto
P	1
E	1
R	1
D	2
C	2
V	2
CAV	8

Resultados de la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.).



Escala

<i>Bajo ≤ 15</i>
<i>Moderado = 15 - 30</i>
<i>Alto ≥ 30</i>

El valor promedio obtenido responde a una capacidad de absorción visual Baja, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta cierta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, esto influenciado por las características de formación que presenta el escenario. La fragilidad del paisaje en estudio es media, es decir susceptible a modificaciones importantes, pero con capacidad de absorción.

Diagnóstico

Después del análisis anterior se concluye que la zona del proyecto tiene una presencia antropogénica notoria, mientras que en la zona serrana esta es menor, por el difícil acceso. En su composición, tiene bajo valor estético por lo que no la determina como una zona privilegiada visualmente. La zona serrana posee una mayor absorción visual que la otra zona. En conjunto esta capacidad se tabula como **media a baja**.

Análisis Ambiental del paisaje futuro

En este ítem se presenta el desarrollo de los análisis de accesibilidad visual y de calidad visual del paisaje, basados en la proyección del escenario futuro que se presentará al instalar el Proyecto. El resultado de estos análisis complementados con el estudio de Línea Base del Paisaje Percibido, nos ayudaran a determinar con mayor precisión los efectos visuales.

Una vez establecidos los resultados de los análisis anteriormente citados, se procedió a identificar los posibles efectos, en materia de percepción visual, generados cuando se ejecute el Proyecto,



determinando mediante el desarrollo de una matriz, cuales son los impactos más relevantes y cual su caracterización.

Análisis de la Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolló con base en el método de aproximación de cuencas visuales, el cual consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario y sus áreas de influencia, desde los cuales se lanzan rayos que barren la zona de estudio, estos rayos al estar en contacto con el relieve o algún otro elemento del paisaje definen zonas visibles y no visibles, las cuales determinan la accesibilidad visual en el paisaje.

Para la elección de los puntos de observación se tuvo como base dos criterios importantes, el primero es el criterio de distancia, a medida que aumenta la distancia la calidad de la percepción visual disminuye. Para esto se elaboró un diagrama en el cual se muestra una zonificación del área de influencia del Proyecto Minero según el método de STEINITZ.

El segundo criterio para la elección de las cuencas visuales es la existencia de áreas de concentración visual determinados por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular (teniendo en cuenta la influencia directa de la comunidad actualmente misma sobre el paisaje de la zona).

Cuenca Visual 1: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca posee una forma alargada de este a oeste donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 42.2%, donde la parte más importante de atracción visual es el pequeño cañón y el camino. Se crea una franja de atracción visual sobre el valle de la sierra, por el relieve del escenario y la poca concentración de elementos que aquí se presentan aumenta la posibilidad de acceso visual directo a la zona de estudio.

Cuenca Visual 2: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca tiene una forma del tipo triangular con orientación sur a norte abiertos, ambos lados sin límites topográficos



MIA-P del Sector Minero

visibles al norte donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 63.45%, donde la parte más importante de atracción visual es la antigua presa y el área impactada como también la Sierra. La topografía accidentada hace que el horizonte sea un sitio de perspectiva limitada.

Las cuencas visuales elegidas están ubicadas, en su mayoría, en la zona lejana según la zonificación establecida por el método STEINITZ. Según este método a esta distancia ya no se tendría una percepción clara de los detalles de un objeto. En la zona próxima no se encontraron puntos de concentración visual relevantes, la cuenca visual 1 se encuentra en el límite de la zona media lo cual acentúa la mayor claridad de percepción hacia la infraestructura propuesta.

El análisis de cuencas visuales desarrollado refleja la accesibilidad visual que se registra desde los puntos de mayor concentración visual, esto por las características espaciales y formales que presenta el escenario y por la magnitud y características del Proyecto. Para complementar el análisis de accesibilidad visual se identificó, según la zonificación establecida en base al método STEINITZ, las distancias que en función de la curvatura de la tierra permitirán el registro visual del Proyecto. Para esto se aplicó la fórmula de Hardy cuyos resultados fueron que a una distancia de 300 m (zona próxima) la reducción de la altura del objeto observado será de 75%, teniendo en cuenta que parte de la infraestructura del Proyecto alcanzan alturas de más de 15 m su percepción, a esta distancia, se verán reducida en 0.3 m. En la zona media, según el método propuesto, a partir de los 5000 m de distancia no se tendrá un registro de la infraestructura.

Teniendo en cuenta los análisis anteriormente desarrollados, se puede establecer que las zonas más afectadas por la percepción visual son las correspondientes a la zona próxima y parte de la zona media del escenario (hasta los 300 m). Si bien es cierto la zona lejana, donde se ubican la mayoría de puntos de concentración visual, presenta características de relieve que permiten un registro visual directo, este registro se ve aminorado por la distancia y el factor curvatura de la tierra, lo cual no permitirán un registro visual muy detallado.



IV.2.4 Medio socioeconómico

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de publicaciones y de la página de Internet del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Consejo Nacional de Población (CONAPO), SSA (Sector Salud de Coahuila), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Coahuila y Autoridades Municipales.

La información de INEGI tiene como base los datos definitivos del Censo General de Población realizado en el año 2010 y abarca tanto centros urbanos como rurales y se considera como la más completa existente, además de ser oficial. Esta información, aun cuando fue recolectada de diferentes publicaciones de INEGI, proviene de la misma fuente, por lo que se hace referencia al año 2010 y solo aquellos casos en la que la fuente original sea diferente se da la referencia específica.

a) Demografía

Infraestructura social y de comunicaciones Educación

La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente: Escuelas: 23 preescolar, 15 primarias, 12 secundarias, 1 Bachillerato y 3 bibliotecas públicas.

Alfabetismo

De la población de 6 a 14 años, el 80% sabe leer y escribir, de la Población de 15 años y más el 85.9% son analfabetas.

Salud

El municipio cuenta con un total de 7 unidades médicas de consulta externa (3 IMSS y 4 SSZ).

La población derechohabiente del IMSS es de 664 personas. La población usuaria de los servicios médicos es 8,697 IMSS, SSZ 4,215 y DIF 199 personas.



Abasto

Se tiene 195 establecimientos comerciales, empleando 310 personas. El abasto se realiza a través de 8 tiendas CONASUPO, 1 tianguis y 1 centro receptor de productos básicos. Hay 4 bodegas de BORUCONSA con capacidad de 1,400 toneladas de almacenamiento.

Deporte

En todas las comunidades existen canchas de básquetbol, fútbol y béisbol, en la cabecera municipal existe un gran número de ellas, actualmente se creó una unidad deportiva en la cabecera. Se realizan diferentes actividades y torneos durante todo el año.

Vivienda

Los materiales predominantes son cuña, ladrillo, cemento, varilla y adobe, actualmente se ha utilizado bastante el azulejo y vitropiso.

De acuerdo a los resultados que presento el conteo de población y vivienda en el 2010, en el municipio cuentan con un total de 4,967 viviendas de las cuales 4,901 son particulares.

Servicios públicos

Porcentaje de Cobertura

Agua potable 97%

Alumbrado Público 90%

Mantenimiento de drenaje 95%

Recolección de basura 100%

Seguridad Pública 70%

Rastro 90%

Además, el Ayuntamiento administra los servicios de jardines, edificios públicos, unidades deportivas y fuentes, entre otras.

Medios de comunicación

Se reciben las señales de radio de la capital del estado y de San Luis Potosí y los canales nacionales y estatales de televisión y algunos particulares cuentan con antenas y cable, se distribuyen los periódicos del estado.

Se cuenta con una administración telegráfica y una oficina postal, servicio telefónico (se ha implementado una red de teléfonos privados en casi la totalidad de las comunidades).



Vías de comunicación

Se cuenta con un total de 98.7 km., 23.0 km. de carretera federal pavimentada, 21.0 km. De carretera estatal pavimentado y 54.7 km. de caminos rurales (superficie rodamiento revestida). El municipio tiene comunicación con la carretera federal 49 San Luis Potosí-Zacatecas-Torreón, y con la carretera estatal Ojocaliente Pánfilo Natera-Pinos, así como a las distintas comunidades a través de los caminos de terracería.

Actividad económica

Principales sectores, productos y servicios

El censo de población y vivienda de 2010, registra un PEA (población ocupada) de 4,353 personas, de las cuales 4,073 corresponden a la población ocupada y de estas el 59.9% laboran en el sector agropecuario.

Agricultura

Durante el año 2010 el total de superficie sembrada fue de 23,598 ha, destacan los cultivos de maíz, frijol, chile seco, también se produce vid, durazno, manzana y alfalfa.

Ganadería bovino para leche (raza criolla), porcino, ovino, caprino, equino, aves y ovejas.

Industria

En el año 2010, había registrados 41 pequeños establecimientos manufactureros, laborando 67 personas.

Comercio

Se cuenta con aproximadamente 195 establecimientos Comerciales, 8 tiendas CONASUPO, 1 tianguis y papelerías, Ferreterías, panaderías, mercerías, carnicería.

Población económicamente activa por sector

Las actividades económicas del municipio se distribuyen de la siguiente manera:

Sector porcentaje

Primario 27.05%

Secundario 30.79%

Terciario 38.76%



Atractivos culturales y turísticos

Monumentos históricos

Al norte de la comunidad de la tesorera, se encuentran las ruinas de la que fuera la hacienda de señora Santa Ana, tiene un valor histórico inigualable, ya que es uno de los últimos testigos de lo que fueran los principales asentamientos hacia los años 1760-70.

Templo de señora Santa Ana, edificio parroquial construido en 1900.

Un atractivo cultural que encontramos en el municipio, es la gruta y cavernas del cerro de Guanajuatillo.

La cueva del paseo, localizada al poniente de la comunidad de el Saucito, se encuentra una muy peculiar cueva llamada del paseo, la cual visitan sus habitantes en semana santa, específicamente el jueves santo, en ella encontramos gran variedad de figuras naturales a las que han asimilado y llamado: el molcajete, el cura, el águila, la mesa de billar, las ubres de vaca, la nube, entre otras, cabe señalar que frente a esta cueva se encuentra otra denominada la cueva encantada, a la que los visitantes no entran, ya que se rumora el mito de que quien entra, no saldrá jamás a menos que se lance al interior de esta un niño recién nacido.

Casco de ex-hacienda de Santa Elena, construcción que se utilizó como almacén de granos de la hacienda del carro, uno de los principales asentamientos de nuestro territorio, pues fue un pueblo agrícola.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Introducción.

El propósito del presente diagnóstico, es analizar la información recopilada con respecto a la calidad y grado de conservación de los componentes ambientales y socioeconómicos del área de influencia del Proyecto.

En su elaboración se presta especial atención al grado de conservación de los recursos ambientales presentes en el área de estudio, así como en la calidad de vida que se pudiera presentar en la zona por el aumento demográfico y los cambios socioeconómicos derivados de las actividades productivas que



actualmente se desarrollan. Así mismo se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural a que está sujeta la referida área.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Con la información obtenida de la sobreposición de los planos y tomando en cuenta la descripción de los elementos ambientales y socioeconómicos desarrollada en el presente capítulo, se elaboró la integración e interpretación del inventario ambiental.

Adicionalmente, en la elaboración del diagnóstico ambiental, se tomó en cuenta lo recomendado en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para el sector Minero, por lo tanto se llevó a cabo la sobreposición de una secuencia de planos, derivados de archivos gráficos con manejo de capas geo-referenciadas e interrelacionadas en el software *ArcView* 10.3, con información de geología, suelos, vegetación e hidrología del área del Proyecto (incluyendo sus ampliaciones), así como un plano en el que se hace un resumen de las áreas impactadas existentes a la fecha y que constituyen los puntos más frágiles del área, (incluyendo a las obras autorizadas en proceso de construcción).

Como primer paso, se caracterizó la condición ambiental y socioeconómica preoperacional del área en donde se construirá el proyecto propuesto para posteriormente identificar los impactos ambientales presentes.

Para su realización se siguieron los siguientes pasos:

- a. Análisis e interpretación de la información de cada uno de los factores ambientales, separados en Medio Físico, Medio Biológico y Medio Socioeconómico. En este análisis se considera el esquema siguiente:





El estado es la descripción de la situación actual y tendencia del recurso ambiental, y la presión indica las acciones o actividades generadoras de deterioro ambiental.

En este mismo análisis se determina el grado de perturbación de los recursos naturales y la perturbación presente para cada uno de los factores ambientales antes de la construcción y operación del Proyecto. El análisis incluye lo siguiente:

- b. Determinación de los factores ambientales que por sus características pudieran ser más frágiles o susceptibles a alterarse de manera significativa por el desarrollo de actividades diferentes o de mayor magnitud a las que se desarrollan actualmente. En este punto se presenta una tabla que se define como “Descripción del escenario ambiental” en la que se incluyen los criterios de valoración de la misma.

Dentro de las particularidades biofísicas de esta microcuenca, se determina a este terreno como apto para aplicar actividades agropecuarias y forestales en baja escala. Es preciso señalar que en los factores ambientales identificados, no se pretende impactar al suelo y vegetación, toda vez que las obras se realizaran en zonas impactadas previamente, por lo que en el desarrollo de éste programa se prevé la naturaleza del impacto, la magnitud, duración, importancia y la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctivas.



b) Síntesis del Inventario Ambiental.

Medio Abiótico.

Clima y Atmósfera

ESTADO	PRESIÓN
En cuanto a la distribución durante el año la temperatura media del mes más cálido es de 20.3 °C y la temperatura media del mes más frío es de 12.5 °C. La temperatura media anual es de 16.8 °C, alcanzando su máximo en Junio. Se presenta una precipitación pluvial media anual de 452 mm, con un promedio anual de 32 días de lluvia y una humedad relativa del 4.8% para la zona del Proyecto. Grupo de climas secos B Tipos de climas semisecos BS1 Subtipos semisecos muy cálidos y cálidos, lluvias escasas todo el año, por ciento de precipitación invernal mayor de 18 cálido. Presenta una temperatura media anual de 23.2 °C y un precipitación media anual de 545.6 mm. Su representación en cartografía es BS1 (h')hx', según clasificación de Vladimir Köppen modificado por Enriqueta García. Grupo de climas secos B Tipos de climas secos BS0 Subtipos secos muy cálidos y cálidos, lluvias escasas todo el año, Por ciento de precipitación invernal mayor de 18 cálido.	Respecto a la presión sobre el estado del clima y la atmosfera de área de estudio, no se detectan actividades relevantes que incidan en este rubro. <u>Presión generada por el Proyecto:</u> Con relación a las emisiones a la atmosfera por las actividades de conformación y construcción del vaso de la Presa de Jales y tres terreros, se generará dispersión de polvos, este factor será añadido al material particulado en el aire existente en la zona, producto de la generación natural (polvo por viento, polen, etc.), se consideran de bajo impacto debido a la magnitud de la cuenca atmosférica. <u>Presión generada por condiciones naturales:</u> A raíz de la aridez del suelo de la zona y debido a sus propias características, ocasionan que el agua de lluvias se infiltre rápidamente, adicionalmente la acción combinada de las temperaturas extremas y frecuentes vientos provocan una evaporación rápida del agua en los primeros centímetros del suelo. Finalmente, la precipitación máxima esperada se considera una presión climática natural pero que repercute en las actividades del Proyecto, ya que según los datos calculados el comportamiento pronostica la persistencia de la aridez en la zona.



Geología y geomorfología

ESTADO	PRESIÓN
Las unidades litológicas estratigráficas presentes en la subcuenca se pueden agrupar en tres grandes conjuntos: el primero de ellos se caracteriza por depósitos marinos de influencia calcárea con un alcance estratigráfico desde el Jurásico Superior hasta la parte basal del Cretácico Superior (Cenomaniano-Turoniano); el segundo, de naturaleza marina más bien clástica alcanza hasta el Paleoceno; y el tercero corresponde a depósitos de naturaleza continental de edad Terciaria y Cuaternaria. El primer conjunto se encuentra formando las sierras, en tanto que el segundo se distribuye preferencialmente en las partes bajas formando los valles. Tanto la naturaleza de las rocas que constituyen estas secuencias, como su ubicación relativa en la columna estratigráfica, podrían explicar las diferencias en los estilos de deformación. Los depósitos continentales corresponden a unidades pobremente consolidadas constituidas principalmente por gravas, arenas y arcillas formando abanicos aluviales y cubriendo en las partes bajas a los depósitos marinos mesozoicos de manera discordante.	La presión a que este factor ambiental está sujeto actualmente es moderada-alta, toda vez que las actividades de la Unidad minera se enfocan en la extracción de minerales. <u>Presión generada por el Proyecto:</u> Si bien las actividades de la promotente se enfocan en la extracción del mineral, es preciso señalar que el Proyecto que nos ocupa se enfoca en la conformación de una vaso para la Presa de Jales y tres terreros, motivo por el cual no se afectara de manera adicional la geología y geomorfología local. <u>Presión generada por condiciones naturales:</u> Existe una erosión eólica e hídrica, lo que provoca escorrentías provenientes de laderas de las Sierras aledañas, lo que ha provocado el transporte de material hacia los canales de drenaje y hacia la parte baja, sin embargo, no es significativo. En cuanto a sismos es prácticamente despreciable, ya que en la zona del proyecto no se han reportado sismos grandes, además de que las aceleraciones del terreno no superarían el 10% del valor de la gravedad. El área del proyecto está descartada de la presencia riesgos Geológicos.



Suelos

ESTADO	PRESIÓN
Los tipos de suelos presentes dentro de la subcuenca donde se ubica el predio en el cual se pretende desarrollar el proyecto son los siguientes: Dentro de lo que corresponde a la Provincia Fisiográfica de la Mesa Central, los suelos más característicos son el Regosol, Xerosol y Litosol, siendo su característica la de suelos secos y respecto a los Litosoles, una profundidad menor a 10 cm., ; por otro lado también es factible encontrar a los Fluvisoles, cambisoles y en menor medida a los Castañozem. Aclarando que dentro de llanuras y valles dentro de esta provincia fisiográfica también se presentan una gran variedad de suelos de entre los cuales predominan los Regosoles, los Xerosoles, y en menor proporción los Cambisoles y Castañozems; sobre las áreas de lomeríos y pequeños cerros se encuentran Litosol.	Los impactos que prevalecen en el área de estudio se pueden considerar como el desgaste natural que presentan los ecosistemas. <u>Presión generada por el Proyecto:</u> En este sentido sólo se provocará un cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la instalación de la Presa de Jales, adicionalmente se buscará minimizar la pérdida de suelo por tránsito excesivo de vehículos o por acciones eólicas e hídricas, a través de un control sobre los vehículos y construcción de obras hidráulicas que dañen la Presa de Jales. <u>Presión generada por condiciones naturales:</u> Se tienen presentes en las zonas aledañas y al interior de los terrenos propuestos en el presente proyecto terrenos abiertos al cultivo agrícola que muchas de estas en la actualidad se encuentran abandonadas, debido a la pérdida de los macro nutrientes del suelos o bien por que la lluvia ha sido insuficiente para mantenerlos en producción o a causa del abandono y en algunos de estos terrenos se están cubriendo de vegetación del mismo matorral de tipo desértico, esto refleja un deterioro de nivel bajo.

Recursos Hidrológicos

ESTADO	PRESIÓN
El Proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH 37 El Salado, Cuenca Hidrológica F San Pablo y otras, Sub cuenca	En materia de agua las presiones al estado de dicho recurso se presentan de la siguiente manera:



a San Pablo, Microcuenca Pánfilo Natera. Las unidades geohidrológicas son principalmente de 3 tipos; las cuales se describen a continuación. Unidad de Roca Sin Agua. Esta unidad está constituida, principalmente, por Riolitas, Tovas Riolficas, Lutitas, Areniscas, Calizas, Esquistos y, en menor proporción, basaltos, andesitas y pequeños cuerpos intrusivos. Por su composición arcillosa de unas, así como por el escaso fracturamiento de las otras rocas, se consideró a la unidad como de baja permeabilidad y sin posibilidades económicas de contener agua Unidad de Material Granular Con Agua. Constituida por suelos aluviales y lacustres, así como por conglomerados y areniscas semi consolidadas. Los primeros están compuestos por partículas que van de finos a gruesos; los conglomerados y areniscas se encuentran semi consolidados y formados por fragmentos de rocas Ígneas Acidas y metamórficas principalmente. Debido a las características anteriores y a las obras existentes, la unidad se considera de alta permeabilidad. Unidad de Material Granular Sin Agua. Esta unidad se encuentra formada, principalmente, por Conglomerados mal cementados, suelos residuales y aluviales de poco espesor. Aunque la unidad es permeable, sus espesores son muy poco grandes. Por lo que se le considero material granular sin agua, y la poca agua que pudiera contener, no es explotable económicamente. Sus afloramientos son escasos y de poca extensión.	<u>Presión generada por el Proyecto:</u> En el área de la presa existe una escorrentía natural la cual será dirigida a su curso natural. Buscando garantizar la integridad de la Presa de Jales y conduciendo el recurso hídrico a la microcuenca que le corresponde. <u>Presión generada por condiciones naturales:</u> La desproporción que existe entre la cantidad de agua que se capta por escurrimiento y las extensiones territoriales que comprenden aunado a la corta temporada de lluvias hace que la disponibilidad del agua sea cada vez menor.



Medio Biótico

ESTADO	PRESIÓN
Los tipos de vegetación presentes dentro de la subcuenca donde se ubica el predio en el cual se pretende desarrollar el proyecto son: Áreas de cultivo, de entre las cuales se destaca: Agricultura de temporal.- Clasificada esta como a la agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia. Pastizal natural.- Es aquel que se encuentra establecido en una región como producto natural de los efectos del clima, suelo y biota. Matorral desértico rosetófilo.- Tipo de vegetación dominado por especies con hojas en roseta que se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de cerros de origen sedimentario. El porcentaje de ocupación dentro de la subcuenca, de los tipos de vegetación anteriormente mencionados se da de la siguiente manera: Para la Agricultura de temporal es de un 25%, aproximadamente. Para los Pastizales naturales de de un 15%, aproximadamente. Mientras que para el Matorral Desértico Micrófilo es de 60%, aproximadamente; y su estado de conservación dentro de la subcuenca es de buena calidad. Como resultado del tipo de asociación vegetal descrita, se pueden encontrar un gran número de especies de fauna silvestre	Respecto a la presión sobre el medio biótico, esta se presenta de la siguiente manera: <u>Presión generada por el Proyecto:</u> Las comunidades vegetales actualmente presentes en el área del Proyecto sólo serán afectadas para la instalación de la presa de jales; la zona de los terreros están desprovistos de vegetación y no se ampliará despalmes. En cuanto a la fauna los trabajos que se implementarán para la realización del Proyecto no causarán impactos residuales, sino que únicamente se presentarán migraciones temporales en los alrededores que concluirán una vez terminada la obra. <u>Presión generada por condiciones naturales o ajenas a la promovente:</u> Los predios adyacentes al área del Proyecto soportan presiones relacionadas con la actividad agrícola, ya que en prácticamente todos los sectores del área de estudio se han desarrollado actividades agrícolas que han afectado la vegetación. Se prevé la minimización de los impactos ambientales que se producirán con el mencionado Proyecto, 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.



ESTADO	PRESIÓN
como: <i>Accipiter cooperii</i> (gavilán pechirrufo mayor), <i>Accipiter striatus</i> (gavilán pechirrufo menor), <i>Carpodacus mexicanus</i> (carpodaco doméstico), <i>Columba flavirostris</i> (paloma morada), <i>Columba fasciata</i> (paloma collareja), <i>Mimus polyglottos</i> (centzontle aliblanco), <i>Parabuteo unicinctus</i> (halcón de Harris), <i>Polyborus plancus</i> (caracara común), <i>Regulus calendula</i> (reyesuelo sencillo), <i>Turdus migratorius</i> (zorzal pechirrojo) y <i>Tyto alba</i> (lechuza de campanario); así mismo, algunos mamíferos como <i>Odocoileus virginianus</i> (venado cola blanca) y <i>Lynx rufus</i> (gato montés), entre otras especies.	

Paisaje

ESTADO	PRESIÓN
Contraste visual existente: No se percibe un contraste visual determinante, la variedad de colores está determinada por ciertas apariciones de vegetación de forma muy puntual que se pierden teniendo en cuenta la escala del escenario en los casos del Valle de que conforma el camino. El contraste más marcado está determinado por el fondo escénico sobre la superficie. Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico. Características visuales: Su característica	La presión que se ejerce al paisaje se da de la siguiente manera: <u>Presión generada por el Proyecto:</u> A partir de la evaluación del estado del Paisaje, se concluye que la presión del Proyecto sobre este rubro es medio-bajo. Evidentemente las actividades de la promovente continúan realizando cambios a la conformación de las cuencas visuales 1 y 2, sin embargo, en este momento la conformación visual se mantiene estable, pues las actividades de extracción de mineral se enfocan en minas subterráneas. La presión visual mayor será determinada por la construcción de nuevos Proyectos, como el que nos ocupa, es evidente a nivel paisajístico.



ESTADO	PRESIÓN
visual está marcada por 3 configuraciones espaciales, la microcuenca de planicie encerrado en un cañón montañoso dominado por los rasgos naturales que aún conserva el escenario, en la zona serrana los perfiles irregulares y la vegetación presentan rasgos naturales y en el camino se presenta una planicie abierta en los extremos norte y sur. El clima en temporada de sequía, la escasez de agua y la poca vegetación denotan cierta aridez en el escenario dando en los pocos meses de lluvia un gran contraste. Después del análisis anterior se concluye que la zona del proyecto tiene una presencia antropogénica notoria, mientras que en la zona serrana esta es menor, por el difícil acceso. En su composición, tiene bajo valor estético por lo que no la determina como una zona privilegiada visualmente. La zona serrana posee una mayor absorción visual que la otra zona. En conjunto esta capacidad se tabula como media a baja. Cuenca Visual 1 Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca posee una forma alargada de este a oeste donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 42.2%, donde la parte más importante de atracción visual es el pequeño cañón y el camino. Se crea una franja de atracción visual sobre el valle de la Sierra, por el relieve del escenario y la poca concentración de elementos que aquí se presentan aumenta la posibilidad de acceso visual directo a la zona de	<u>Presión generada por condiciones naturales o ajenas a la promovente:</u> Es preciso señalar que la zona del Proyecto ha presentado actividad minera desde la década de los años 50's, por lo que el área de estudio presenta impactos visuales muy evidentes, dichos impactos fueron causados antes de que la promovente tomará el control de las instalaciones de la Unidad Minera San José. Dicho esto, el valor promedio obtenido responde a una capacidad de absorción visual baja, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta cierta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, esto influenciado por las características de formación que presenta el escenario. La fragilidad del paisaje en estudio es media, es decir susceptible a modificaciones importantes, pero con capacidad de absorción.



ESTADO	PRESIÓN
estudio. Cuenca Visual 2 Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca tiene una forma del tipo triangular con orientación sur a norte abiertos, ambos lados sin límites topográficos visibles al norte donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 63.45%, donde la parte más importante de atracción visual es la antigua presa y el área impactada como también la Sierra. La topografía accidentada hace que el horizonte sea un sitio de perspectiva limitada.	

Socio-economía

ESTADO	PRESIÓN
Infraestructura social y de comunicaciones Educación. La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente: Escuelas 23 preescolar, 15 primarias, 12 secundarias, 1 Bachillerato y 3 bibliotecas públicas. Alfabetismo. De la población de 6 a 14 años, el 80% sabe leer y escribir, de la Población de 15 años y más el 85.9% son analfabetas. Salud. El municipio cuenta con un total de 7 unidades médicas de consulta externa (3 imss y 4 s.s.a.). La población derechohabiente del IMSS es de 664 personas. La población usuaria de los servicios médicos es 8,697 imss, S.S.A. 4,215 y D.I.F. 199 personas. Abasto. Se tiene 195 establecimientos comerciales, empleando 310 personas. El abasto se realiza a través de 8 tiendas	De acuerdo a las actividades presentes en la zona, la socio-economía se ve presionada favorablemente por la instalación del proyecto, particularmente en los siguientes aspectos: <u>Presión generada por el Proyecto:</u> Incremento de la población económicamente activa por el desarrollo del Proyecto. Ingresos superiores al salario mínimo en la mayoría de la población ocupada por el concepto anterior. Mejora de vías de acceso. Aumento en la demanda de insumos. Estabilidad económica en la región. Incremento en las ventas de las tiendas comerciales. Arraigo de la gente en su lugar de origen y a una mejor calidad de vida.



ESTADO	PRESIÓN
conasupo, 1 tianguis y 1 centro receptor de productos básicos. Hay 4 bodegas de boruconsa con capacidad de 1,400 toneladas de almacenamiento. Deporte. En todas las comunidades existen canchas de básquetbol, fútbol y béisbol, en la cabecera municipal existe un gran número de ellas, actualmente se creó una unidad deportiva en la cabecera. Se realizan diferentes actividades y torneos durante todo el año. Vivienda. Los materiales predominantes son cuña, ladrillo, cemento, varilla y adobe, actualmente se ha utilizado bastante el azulejo y vitropiso. De acuerdo a los resultados que presento el II conteo de población y vivienda en el 2010, en el municipio cuentan con un total de 4,967 viviendas de las cuales 4,901 son particulares. Servicios públicos. Porcentaje de Cobertura Agua potable 97% Alumbrado Público 90% Mantenimiento de drenaje 95% Recolección de basura 100% Seguridad Publica 70% Rastro 90% Además, el ayuntamiento administra los servicios de jardines, edificios públicos, unidades deportivas y fuentes, entre otras. Medios de comunicación. Se reciben las señales de radio de la capital del estado y de San Luis Potosí y los canales nacionales y estatales de televisión y algunos particulares cuentan con antenas parabólicas y cable, se distribuyen los periódicos del estado. Se cuenta con una administración telegráfica y una oficina postal, servicio telefónico (se ha implementado una red de teléfonos privados en casi la totalidad de	La tendencia socioeconómica de la zona, tomando en cuenta la situación actual, es de mejora en servicios y economía familiar.



ESTADO	PRESIÓN
las comunidades). Vías de comunicación. Se cuenta con un total de 98.7 km., 23.0 km. De carretera federal pavimentada, 21.0 km. Estatal pavimentado y 54.7 km. De caminos rurales (superficie rodamiento revestida). El municipio tiene comunicación con la carretera federal 49 San Luis Potosí- Zacatecas-Torreón, y con la carretera estatal Ojocaliente Pánfilo Natera-Pinos, así como a las distintas comunidades a través de los caminos de terracería. Actividad económica. Principales sectores, productos y servicios. El censo de población y vivienda de 2010, registra un pea (población ocupada) de 4,353 personas, de las cuales 4,073 corresponden a la población ocupada y de estas el 59.9% laboran en el sector agropecuario. Agricultura. Durante el año 2010 el total de superficie sembrada fue de 23,598 ha, destacan los cultivos de maíz, frijol, chile seco, también se produce vid, durazno, manzana y alfalfa. Ganadería bovino para leche (raza criolla), porcino, ovino, caprino, equino, aves y ovejas. Industria. En el año 2000, había registrados 41 pequeños establecimientos manufactureros, laborando 67 personas. Comercio. Se cuenta con aproximadamente 195 establecimientos Comerciales, 8 tiendas conasupo, 1 tianguis y papelerías, Ferreterías, panaderías, mercerías, carnicería. Las actividades económicas del municipio se distribuyen de la siguiente manera: Sector porcentaje Primario. 27.05	



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

ESTADO	PRESIÓN
Secundario. 30.79 Terciario. 38.76 Atractivos culturales y turísticos Monumentos históricos. Al norte de la comunidad de la tesorera, se encuentran las ruinas de la que fuera la hacienda de señora santa Ana, tiene un valor histórico inigualable, ya que es uno de los últimos testigos de lo que fueran los principales asentamientos hacia los años 1760-70. Templo de señora santa Ana: edificio parroquial construido en 1900. Un atractivo cultural que encontramos en el municipio, es la gruta y cavernas del cerro de Guanajuatillo.	



V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada



Con apoyo en la información de la descripción del proceso (Capítulo II) y del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el Capítulo IV, se presenta el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La información de los capítulos precedentes fue empleada para la selección y aplicación de las metodologías de identificación y valoración de los impactos derivados del *Proyecto de “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas*. Los criterios generales que se consideraron en la selección de la metodología implican las alternativas constructivas, los recursos (incluido el tiempo), conocimiento de la zona, actividades y del proyecto en sí mismo; y finalmente la importancia o relevancia social del proyecto, de acuerdo a sus intenciones y beneficios proyectados para la sociedad.

La información referida en los capítulos III y IV resultó de particular importancia para contemplar previsiones que eviten la afectación del ecosistema implicado. La identificación de las actividades o acciones que se realizarán se han distinguido en las distintas fases de ejecución del proyecto que a saber, son las que tradicionalmente se emplean:

- a) Fase de Preparación
- b) Fase de Construcción y Operación
- c) Fase de Abandono



Los Impactos Ambientales se definen como los efectos que produce una acción sobre el medio, la mayoría de estos son resultado de las acciones humanas y se clasifican como favorables o desfavorables, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

La identificación de impactos es un proceso a través del cual se busca detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto producen alteraciones a las características de los factores, componentes y atributos ambientales y predecir dichas alteraciones.

Para realizar la evaluación del impacto ambiental se hizo uso de la **Matriz de Leopold modificada (Conesa, 1995)**, método que consiste en un cuadro de doble entrada (matriz), del tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Considerando que el principal objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental es identificar y estimar la importancia de los impactos generados por la realización del proyecto sobre el medio biótico, abiótico y socioeconómico, es que se hace uso de la **Matriz de Leopold** que nos permite, mediante la Matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el medio.

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en la zona de estudio, es decir son los elementos, cualidades o procesos del entorno del proyecto, y que pueden ser de carácter positivo o negativo.

Para el presente proyecto se consideraron los siguientes indicadores de impacto y las acciones correspondientes a cada factor evaluado, estos se disponen en forma vertical en la matriz; por otra parte las actividades del proyecto fueron agrupadas en tres etapas, siendo éstas: 1) Preparación del Sitio, 2) Construcción y Operación, y 3) Abandono del Sitio, ubicado en forma horizontal en la matriz, es importante mencionar que la identificación de impactos se realizó para todas las etapas del proyecto.



Indicadores de Impacto.			
Medio	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR PARTICULAR (ACCION)
Medio Físico	Hidrología	Corrientes superficiales	Disponibilidad
			Variaciones flujo de corriente
			Drenaje
			Alteraciones del fondo o bordo
			Calidad del agua
		Subterráneas	Usos
			Calidad del agua
			Usos
			Nivel freático
			Recarga del acuífero
Medio Biológico	Atmósfera	Nivel de partículas Suspendidas Totales	Visibilidad
			Nivel de ruido
			Emisión de gases tóxicos
			Calidad
	Suelo	Características fisicoquímicas	Grado de erosión
			Estructura del Suelo
			Uso Potencial
			Cubierta Vegetal
			Habitad Especial
	Flora	Barreras Arbóreas	Especies protegidas
			Especies de Interés Comercial
			Corredor Ecológico
			Migración, Desplazamiento de Especies
			Eliminación de Hábitat
Medio Socioeconómico	Fauna	Especies protegidas	Especies de interés comercial
			Empleos
			Redes de Servicios
			Salud Pública
			Economía Local
	Paisaje	Economía Regional	Economía Regional
			Relieve y Características Topográficas
			Apariencia Visual y Calidad.



Con base en la Matriz Cualitativa se efectúa la valoración de los impactos para el llenado de la matriz de impactos, donde cada casilla de cruce en la matriz nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. La importancia del impacto es pues la relación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos cualitativos, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Significado de símbolos para el llenado de la matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia.

Aspecto	Significado
Signo	Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.
Intensidad (I)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedia, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).
Momento (MO):	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo plazo, con valor asignado (1).
Persistencia (PE):	Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).



Reversibilidad (RV):	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Reversible, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irreversible (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irreversibles, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4). El tiempo de reconstrucción responderá a la ecuación $t_R = t_{rMC} - t_{MC}$ (tiempo de retorno a las condiciones iniciales menos tiempo de introducción de las medidas correctoras).
Sinergia (SI):	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente. Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o retirada la acción que lo genera Cuando una acción no produce acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.
Periodicidad (PR)	La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).
Recuperabilidad (MC)	Se refiera a la reconstrucción por medios humanos y otorga los siguientes valores de acuerdo al efecto: Recuperable de manera inmediata (1), Recuperable a medio plazo (2), Mitigable (4) e Irrecuperable (8).



La acción siguiente es el cálculo de la **Importancia del impacto (i)**, es decir la importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante la aplicación de la siguiente fórmula en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Una vez realizado el cálculo de la **importancia de los impactos** con base en la matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia se clasifican los impactos bajo el siguiente criterio:

La aplicación de ésta fórmula para el cálculo de la importancia del Impacto toma valores entre 13 y 100.

Impactos con valores de importancia **inferiores a 25** son considerados como **irrelevantes**.

Los impactos con valores de importancia **entre 25 y 50** serán considerados **moderados**.

Los impactos con valores de importancia **entre 50 y 75** son considerados como **severos**.

Los impactos con valores de importancia **superiores a 75** son considerados como **críticos**.

Criterios de Evaluación de Impacto			
Naturaleza		Intensidad (I) (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
		- Media	2
- Impacto perjudicial	-	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1



MIA-P del Sector Minero

- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		Importancia (i)	
- Recuperable de manera inmediata	1	$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Como puede observarse en la Matriz Cualitativa y en la Matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia de Impactos, las actividades del proyecto fueron agrupadas en tres etapas ubicadas en forma horizontal en la matriz, siendo estas

1. Preparación del Sitio
2. Construcción y Operación
3. Abandono del Sitio

Las cuales se dividen cada una en sus acciones correspondientes a evaluar; en forma vertical se consideraron 4 factores ambientales, siendo estos Medio Físico, Medio Biológico, Medio Socioeconómico y Paisaje. Se realizó la identificación de impactos para todas las etapas del proyecto así como la asignación de valores a cada uno de mismos identificando así su importancia y magnitud.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			MATRIZ CUALITATIVA PARA EL PROYECTO: “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”																			
			1. PREPARACIÓN DEL SITIO							2. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN								3. ABANDONO DEL SITIO				
Medio	Factor	Acción / Componente	Limpieza de accesos	Requerimientos de agua	Operación de maquinaria y equipo	Nivelación	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustibles	Manejo y disposición de residuos	Movimiento de equipo y maquinaria	Manejo y disposición de residuos	Manejo de combustibles	Carga, transporte y descarga de insumos	Requerimientos de agua	Emisiones a la atmósfera	Depósito de Jales	Manejo y transporte de Jales	Manejo de Riesgo de incendio y adyacentes	Clausura de la Presa de Jales	Restauración Ambiental		
Medio Físico	Hidrología	Corrientes superficiales	Disponibilidad	(+) f B	(-) f B	(-) f B	(-) f B							(-) f B		(-) f B					(+) t B	
			Variaciones flujo de corriente																		(+) t B	
			Drenaje				(-) f B														(+) t B	
			Alteraciones del fondo o bordo																		(+) t B	
			Calidad del agua					(-) f B	(-) f B		(-) f B	(-) f B									(+) t M	
			Usos		(-) f B																(+) t B	
	Subterráneas	Calidad del agua			(-) f B		(-) f B	(-) f B		(-) f B	(-) f B										(+) t B	
		Usos																			(+) t B	
		Nivel Freático					(-) f B	(-) f B		(-) f B	(-) f B					(-) f B					(+) t B	
		Recarga del Acuífero																			(+) t B	
	Atmósfera	Nivel de Partículas Suspendidas Totales	(+) f B			(-) f B				(-) f B				(-) f B			(-) f B	(-) f B				(+) t M
		Visibilidad	(+) f B							(-) f B				(-) f B		(-) f B						(+) t M
		Nivel de Ruido			(-) f B					(-) f B							(-) f M	(-) f B				(+) t B
		Emisión de Gases Tóxicos			(-) f B					(-) f B				(-) f B		(-) f B	(-) f B	(-) f B	(-) f M			(+) t B
		Calidad	(+) f B		(-) f B	(-) f B	(-) f B			(-) f B				(-) f B		(-) f B	(-) f B	(-) f B				(+) t M
	Suelo	Características Físicoquímicas	(+) f B																	(+) f M		(+) t B
		Grado de Erosión	(+) f B			(-) t M				(-) f B								(-) f B	(-) f B	(+) f B		(+) t



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

																			M
		Estructura del Suelo				(-) t M				(-) f B							(-) f B	(-) f B	
		Uso Potencial																	(+) t M
Medio Biológico	Flora	Cubierta Vegetal	(+) f M			(-) f M												(-) f B	(+) t M
		Hábitat Especial																	(+) t M
		Barreras Arbóreas																	
		Especies Protegidas																	
		Especies de Interés Comercial																	
	Fauna	Corredor Ecológico																	
		Migración - Desplazamiento de Especies	(+) f M			(-) f M				(-) f B			(-) f B				(-) f B	(+) f B	(+) t M
		Eliminación de hábitat	(+) f M			(-) f M													(+) t B
		Especies Protegidas																	
		Especies de Interés Comercial																	
Medio Socio-económico	Empleos	(+) f M		(+) f M			(+) f B	(+) f B	(+) f M	(+) f B	(+) f B	(+) f M			(+) f B	(+) f M	(+) f M	(+) f B	(+) t B
	Redes de Servicios										(+) f B			(+) f B				(+) f B	(+) t M
	Salud Pública	(+) f B		(+) f M	(+) f M				(-) f B	(+) f B				(+) f B				(+) f M	(+) t B
	Economía Local	(+) f B	(+) f B	(+) f B	(+) f M			(+) f B	(+) f B			(+) f M		(+) f B	(+) f M			(+) f B	(+) t B
	Economía Regional										(+) f B			(+) f B	(+) f B			(+) f B	(+) t B
Paisaje	Relieve y Caracteres Topográficos	(+) f B				(-) f B													(+) t B
	Apariencia Visual y Calidad	(+) f B				(-) f B									(+) f M	(-) f B			(+) t M

Dónde.- fugaz (f), Baja (B), Media (M) y temporal (t); (+) positivo y (-) negativo.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			MATRIZ CUANTITATIVA O DE IMPORTANCIA PARA EL PROYECTO: “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”																			
			1. PREPARACIÓN DEL SITIO							2. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN								3. ABANDONO DEL SITIO				
Medio	Factor		Acción / Componente	Limpieza de accesos	Requerimientos de agua	Operación de maquinaria y equipo	Nivelación	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustibles	Manejo y disposición de residuos	Movimiento de equipo y maquinaria	Manejo y disposición de residuos	Manejo de combustibles	Carga, transporte y descarga de insumos	Requerimientos de agua	Emisiones a la atmósfera	Depósito de Jales	Manejo y transporte de Jales	Manejo de Riesgo de incendio y adyacentes	Clausura de Presa de Jales	Restauración Ambiental	
Medio Físico	Hidrología	Corrientes superficiales	Disponibilidad	20	-19	-19	-19								-19		-19				22	
			Variaciones flujo de corriente																		22	
			Drenaje				-21															22
			Alteraciones del fondo o bordo																			22
			Calidad del agua					-19	-19		-19	-19										22
			Usos		-19																	
	Subterráneas	Calidad del agua			-19		-19	-19		-19	-19											22
		Usos																				22
		Nivel Freático					-19	-19		-19	-19						-21					22
		Recarga del Acuífero																				22
	SUMATORIA			20	-38	-38	-40		-57	-57		-57	-57		-19		-40	0				220
	Atmósfera	Nivel de Partículas Suspendidas Totales	19			-19				-19			-19		-19		-19	-19				22
		Visibilidad	19							-19			-19		-19		-19					22
		Nivel de Ruido			-19					-19							-19	-19				22
		Emisión de Gases Tóxicos			-19					-19			-19		-19		-19	-19	-19			22
		Calidad	19		-19	-19	-19			-19			-19		-19		-19	-19	-19			22
	SUMATORIA			57		-57	-38	-19			-95			-76		-57	-76	-76	-38			110
	Suelo		Características Fisicoquímicas	21																	19	22



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

		Grado de Erosión	21			-22			-19					-19	-19		19	25			
		Estructura del Suelo				-21			-19					-21	-19						
		Uso Potencial																25			
	SUMATORIA		42			-43			-38					-40	-38		38	72			
Medio Biológico	Flora	Cubierta Vegetal	24			-24										-19		25			
		Hábitat Especial																25			
		Barreras Arbóreas																			
		Especies Protegidas																			
		Especies de Interés Comercial																			
	SUMATORIA		24			-24										-19		50			
	Fauna	Corredor Ecológico																			
		Migración - Desplazamiento de Especies	25			-22			-19			-19					-19	22	25		
		Eliminación de hábitat	25			-25													22		
		Especies Protegidas																			
		Especies de Interés Comercial																			
SUMATORIA		50			-47			-19			-19				-19	22	47				
Medio Socio- económico	Empleos	24		24			21	21	24	21	21	24			21	24	24	21	22		
	Redes de Servicios											21			21			21	25		
	Salud Pública	21		24	24				-21	21					21			24	22		
	Economía Local	21	21	21	24			21	21			24			21	24		21	22		
	Economía Regional											21			21	21		21	22		
SUMATORIA		66	21	69	48	0	21	42	24	42	21	90			105	69	24	108	113		
Paisaje	Relieve y Caracteres Topográficos	21				-21													22		
	Apariencia Visual y Calidad	21				-21										24	-21		25		
	SUMATORIA		42				-42									24	-21		47		
TOTAL			301	-17	-26	-144	-61	-36	-15	-128	-15	-36	-5	-19	-57	-51	-21	-73	168	659	424



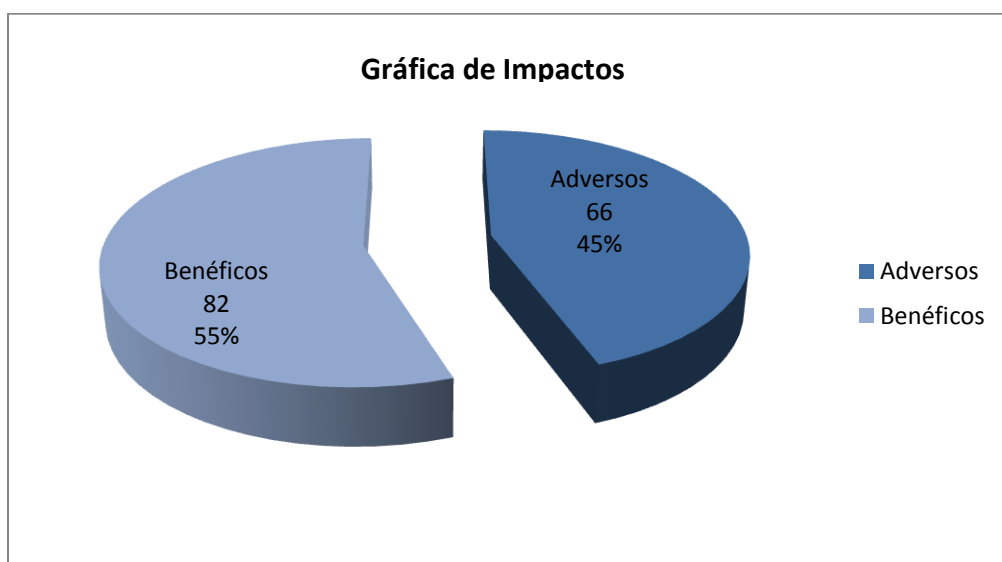
En las Matrices presentadas con anterioridad puede observarse la interacción de los factores ambientales con las etapas del proyecto y sus acciones correspondientes, obteniéndose así un universo de **648 impactos probables**, de los cuales se identificaron **148 impactos en total**.

De los 148 impactos identificados y de acuerdo al carácter beneficioso o perjudicial que presentan se identificaron **66 impactos adversos y 82 impactos benéficos** permaneciendo el resto de las interacciones sin relación alguna.

Impactos Adversos identificados: 66

Impactos Benéficos identificados: 82

Total de Impactos identificados: 148

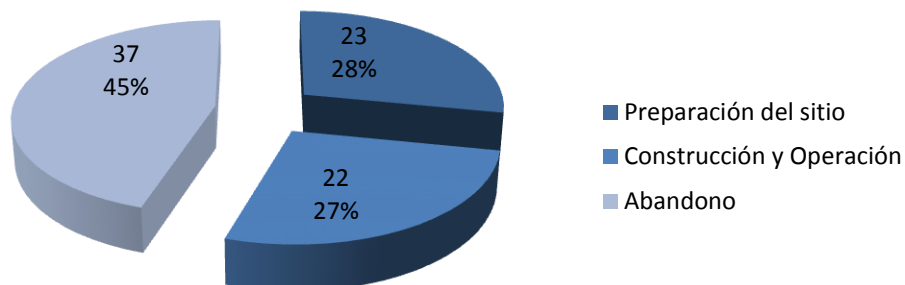


Del Universo de Impactos identificados como benéficos y adversos éstos se distribuyen por etapas del desarrollo del proyecto de la siguiente manera:

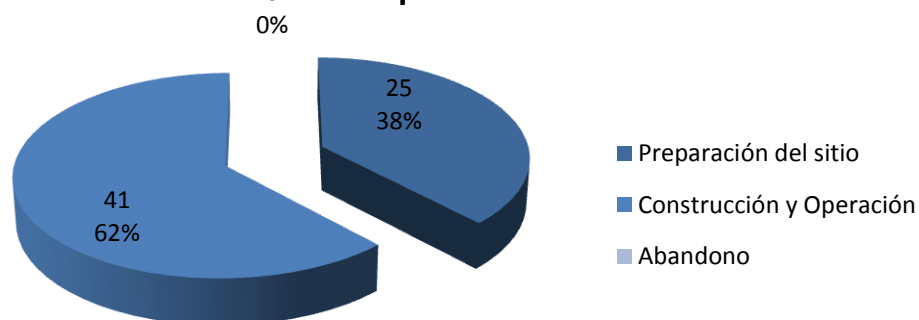
Tipo de Impactos por Etapa		
Etapa	Benéficos	Adversos
Preparación del sitio	23 (28%)	25 (38%)
Construcción y Operación	22 (27%)	41 (62%)
Abandono	37 (45%)	0
TOTAL	82 (55%)	66 (45%)



Gráfica de Impactos Benéficos



Gráfica de Impactos Adversos





V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Clasificación de Impactos de acuerdo con el valor de Importancia:

Aplicando el criterio para calcular el valor de importancia anteriormente expuesto se identificaron los impactos clasificándose como **irrelevantes, moderados, severos y críticos** para cada una de las etapas del proyecto.

Fórmula aplicada:

$$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Criterio para la clasificación:

1. Impactos con valores de importancia **inferiores a 25** son considerados como **irrelevantes**.
2. Los impactos con valores de importancia entre **25 y 50** serán considerados **moderados**.
3. Los impactos con valores de importancia entre **50 y 75** son considerados como **severos**.
4. Los impactos con valores de importancia **superiores a 75** son considerados como **críticos**.

Nota: Para el caso del Proyecto de “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, no se obtuvieron valores considerados **severos o críticos**.



V.1.3.1 Criterios

Quedando de la siguiente manera:

Impactos Actividades	Tipo de Impacto Según su Importancia											
	Irrelevantes			Moderados			Severos			Críticos		
	+	-	Sumatori a	+	-	Sumatori a	+	-	Sumatori a	+	-	Sumatoria
Preparación del Sitio	21	25	46	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Construcción y Operación	22	41	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abandono	30	0	30	7	0	7	0	0	0	0	0	0
Total	73 (52.5%)	66 (47.5%)	139	15	0	15	0	0	0	0	0	0

Donde.- (+) Positivos y (-) Negativos.

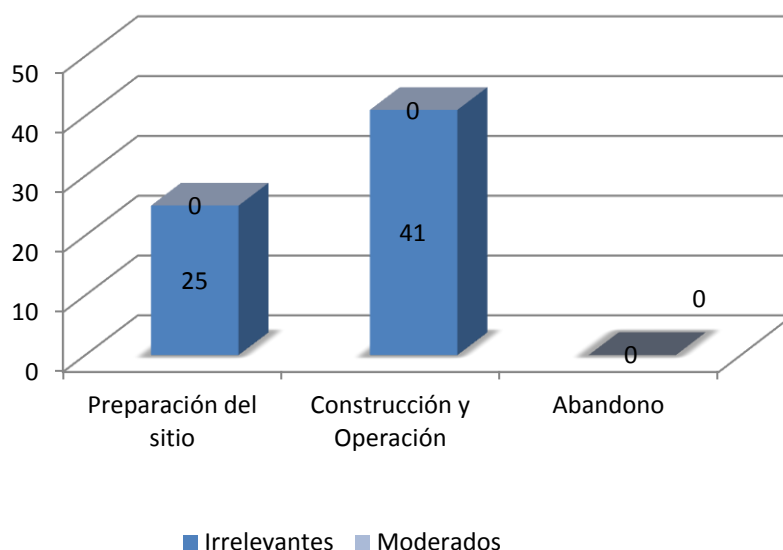
De la tabla anterior podemos observar que en la clasificación de impactos **irrelevantes** del 100% identificado 52.5% representa impactos positivos y 47.5% representa impactos negativos; mientras que en los impactos moderados se presentaron 15 impactos positivos, finalmente es preciso señalar que no se detectaron impactos severos o críticos.

En lo referente a los impactos positivos; es importante mencionar que el mayor número identificado se manifiesta en la etapa de abandono del sitio siendo estos tanto irrelevantes como moderados, de lo que podemos decir que ésta es la etapa final del proyecto por lo cual los efectos de estos impactos benéficos lograrán beneficios al ambiente en el sitio del proyecto.

Los impactos adversos identificados son clasificados de acuerdo al valor de importancia presentado y en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto quedando de la siguiente manera:

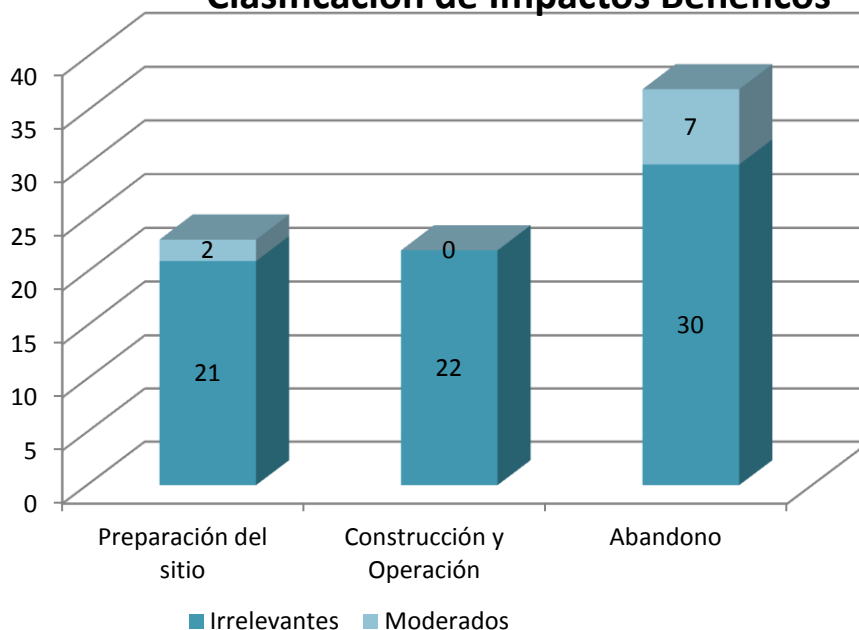


Clasificación de Impactos Adversos



Los impactos benéficos se comportaron de la siguiente manera:

Clasificación de Impactos Benéficos





Valor global del impacto

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos identificados y seleccionados:

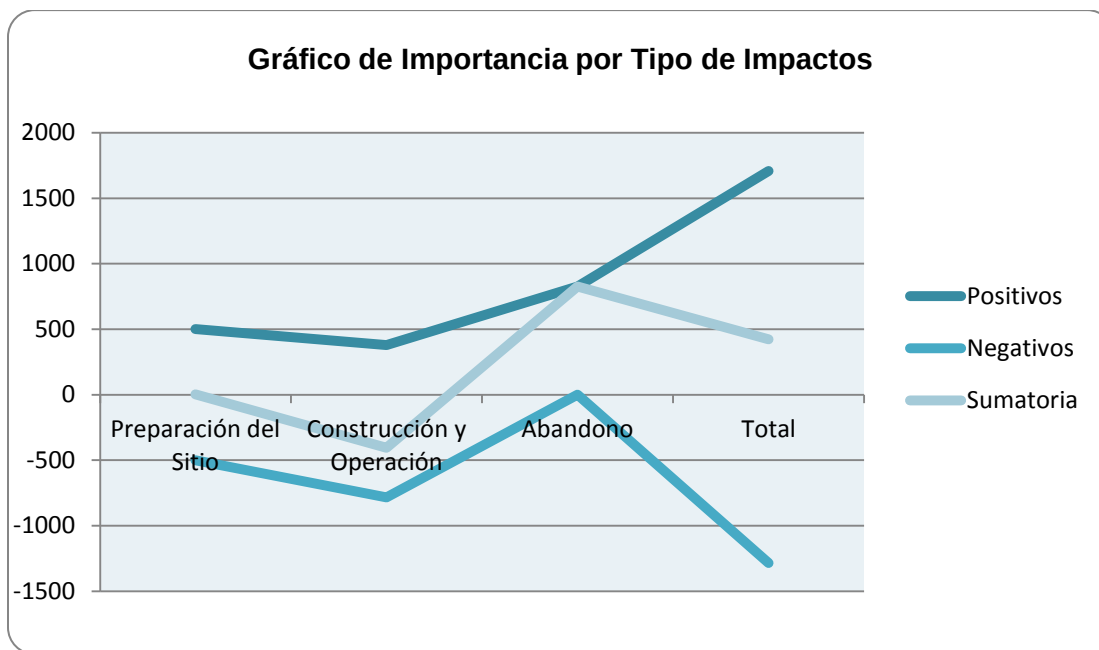
$$\text{VIGIA} = \sum V_{li}$$

Importancia calculada para los Impactos			
Actividades	Positivos	Negativos	Sumatoria
Preparación del sitio	662	-500	162
Construcción y Operaciones	380	-785	-405
Abandono	1301	0	1301
Totales	2343	-1285	1058

De acuerdo con la tabla el valor global de impactos adversos y benéficos obtenidos son:

VIGIA **adv**= -1,285

VIGIA **ben** = 1,709





El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en el impacto global:

VIGIA= 424

Este resultado es un indicador importante para el desarrollo del presente proyecto, ya que muestra que los beneficios obtenidos superarán a los impactos adversos que presente el desarrollo del mismo, los impactos negativos se presentan durante la construcción y operación del proyecto, etapa en la que se aplicaran todas las medidas de protección ambiental que se describen en este documento, así como cualquier otra medida que las autoridades consideren pertinente.

A partir de los análisis realizados anteriormente, a continuación se presentan los **Impactos detectados por etapa:**

En la etapa de **Preparación del Sitio** se tomaron en cuenta siete actividades o componentes: Limpieza de accesos, requerimientos de agua, operación de maquinaria y equipo, nivelación, emisiones a la atmosfera, manejo de combustibles y, manejo y disposición de residuos, las cuales impactan los siguientes factores ambientales:

A) Del Medio Físico.-

- A.1) Hidrología (Subterránea y superficial)
- A.2) Atmosfera
- A.3) Suelo

B) Del Medio Biológico.-

- B.1) Flora
- B.2) Fauna



C) Medio Socioeconómico.-

D) Paisaje.-

Las actividades que se llevan a cabo en esta etapa generan impactos de nivel negativo bajo, medio y medio-bajo, por lo que no se presentan impactos en los componentes ambientales significativos, adicionalmente es preciso destacar nuevamente que el polígono presenta escasa cobertura vegetal.

A) Del Medio Físico

A.1) HIDROLOGÍA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo ya que su duración es a corto plazo y es reversible, por lo tanto, las actividades generadas en la etapa de preparación no afectarán de manera significativa al componente agua. Vale la pena destacar que no se afectará la disponibilidad del recurso, no se interrumpirán flujos de corriente, no habrá infiltraciones o descargas a otros cuerpos de agua y no se comprometerá la calidad del agua.

A.2) ATMOSFERA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo ya que su duración es a corto plazo y es reversible. La actividad que provocará mayor impacto es el movimiento de vehículos para la conformación del vaso de la Presa de Jales, esta actividad provoca impactos como lo son la generación de ruido, partículas suspendidas en el aire y emisión de gases generados por la propia maquinaria.

A.3) SUELO: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. A pesar de que se incide directamente en el recurso (suelo), las medidas preventivas aseguran una correcta impermeabilización del vaso de la Presa de Jales, lo que disminuirá significativamente el riesgo de alterar las características fisicoquímicas del sitio del Proyecto, se evitará la erosión y no se afectará la estructura del suelo. Como ya se ha venido señalando en



repetidas ocasiones, el sitio del Proyecto se desarrollará en un sitio adyacente a una presa de jales ya autorizada.

B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. Las actividades previstas para la etapa de Preparación del Sitio no afectan significativamente a la flora nativa.

B.2) FAUNA: La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es de nivel bajo ya que la etapa será de corta duración y sus efectos pueden ser reversibles. La actividad que impacta a este factor es básicamente el movimiento de vehículos y personal, el impacto es el ahuyentar a la fauna local. Dicha fauna tiene otros lugares donde pueden realizar sus actividades vitales y no se verán afectadas significativamente por ésta etapa o las siguientes.

C) Medio Socioeconómico

El impacto directo a la población tiene un impacto positivo y es considerado de nivel medio; es positivo ya que esto ayudará a que se disminuya el decremento de la población, mejores oportunidades de trabajo, mayores ingresos económicos a la población, entre otros. Por lo tanto esta actividad no se ve comprometida de manera negativa.

D) Paisaje

La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es negativo de nivel medio-bajo ya que de las tres etapas, esta es de muy corta duración y reversible, el impacto al relieve y caracteres topográficos no es significativo, toda vez que la zona del Proyecto ya está impactada; respecto a la apariencia visual y su calidad tampoco se aprecian



afectaciones significativas. La actividad que impacta a este factor es el movimiento de material, los impactos que genera son la pérdida de la vista natural del paisaje.

En este Proyecto, la etapa de **Construcción y Operación** se identificó como la que generará mayores impactos, y se identificaron nueve actividades necesarias para la construcción: Movimiento de equipo y maquinaria, manejo y disposición de residuos, manejo de combustibles, carga, transporte y descarga de insumos, requerimientos de agua, emisiones a la atmosfera, depósito de jales en pasta y, manejo del riesgo de incendio y adyacentes. Luego de someter los indicadores específicos a través de las matrices para su análisis, se concluyó lo siguiente:

A) Del Medio Físico

A.1) HIDROLOGÍA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo ya que su duración es a mediano plazo y es reversible, por lo tanto, las actividades generadas en la etapa de Construcción y Operación no afectarán de manera significativa al componente agua. Vale la pena destacar que no se afectará la disponibilidad del recurso, no se interrumpirán de manera permanente flujos de corriente, no habrá infiltraciones o descargas a otros cuerpos de agua y no se comprometerá la calidad del agua.

A.2) ATMOSFERA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo ya que su duración es a mediano plazo y es reversible. Existen tres impactos específicos que son la generación de ruido, partículas suspendidas en el aire y emisión de gases generados por la maquinaria, los indicadores de estos impactos son polvo y maquinaria trabajando.



A.3) SUELO: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. A pesar de que se incide directamente en el recurso (suelo), las medidas preventivas aseguran una correcta impermeabilización del vaso de la Presa de Jales, lo que disminuirá significativamente el riesgo de alterar las características fisicoquímicas del sitio del Proyecto, se evitará la erosión y no se afectará la estructura del suelo.

B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. Las actividades previstas para la etapa de Construcción y Operación no afectan significativamente a la flora nativa.

B.2) FAUNA: La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es de nivel bajo ya que la etapa será de mediana duración y sus efectos pueden ser reversibles. La actividad que impacta a este factor es básicamente el movimiento de vehículos y personal, el impacto es el ahuyentar a la fauna local. Dicha fauna tiene otros lugares donde pueden realizar sus actividades vitales y no se verán afectadas significativamente por ésta etapa o las siguientes.

C) Medio Socioeconómico

El impacto directo a la población tiene un impacto positivo y es considerado de nivel medio; es positivo ya que esto ayudará a que se disminuya el decremento de la población, mejores oportunidades de trabajo, mayores ingresos económicos a la población, entre otros. Por lo tanto esta actividad no se ve comprometida de manera negativa.



D) Paisaje

La ecuación calculada en las matrices reveló que el impacto generado a este factor es negativo de nivel medio-bajo, esta etapa es la de mayor duración y se considera reversible, el impacto al relieve y caracteres topográficos no es significativo, toda vez que la zona del Proyecto ya está impactada; respecto a la apariencia visual y su calidad tampoco se aprecian afectaciones significativas. La actividad que impacta a este factor es el movimiento de material, los impactos que genera son la pérdida de la vista natural del paisaje.

Finalmente en la etapa de **Abandono del Sitio** se identificaron dos actividades necesarias para el abandono de la obra: Clausura de la Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José, así como la Restauración Ambiental. Luego de someter los indicadores específicos a través de las matrices para su análisis, se concluyó lo siguiente:

A) Del Medio Físico

A.1) HIDROLOGÍA: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al factor agua. Pues en las etapas de Preparación del Sitio y, Construcción y Operación, se garantizó la impermeabilidad del vaso de la Presa de Jales.

A.2) ATMOSFERA: En esta etapa el componente de la atmosfera no se verá impactado por ninguna de las actividades propuestas en el Proyecto, particularmente porque el depósito de Jal se realiza de forma semihúmeda, dándole una ligera conformación con maquinaria, buscando garantizar una compactación adecuada, impidiendo el desprendimiento de partículas por acción del viento.

A.3) SUELO: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente del suelo.



B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente de la flora, es preciso destacar que la zona del Proyecto que nos ocupa presenta impactos significativos por actividades anteriores a las solicitadas por la promovente. El impacto resultante es benéfico moderado, toda vez que se realizara una reforestación del Proyecto, permitiendo el establecimiento de flora nativa de la zona.

B.2) FAUNA: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente de la fauna, es preciso destacar que la zona del Proyecto que nos ocupa presenta impactos significativos por actividades anteriores a las solicitadas por la promovente. El impacto resultante es benéfico moderado, toda vez que se realizara una reforestación del Proyecto, permitiendo nuevamente el tránsito de fauna así como el establecimiento de flora nativa de la zona, lo que brindaría refugio y zonas de alimentación de la fauna local.

C) Medio Socioeconómico

Las actividades generadas en la etapa de abandono afectan al componente del medio socioeconómico de manera positiva, pues se generó derrama económica, generación de empleo, acceso a servicios, entre otros. De manera negativa se afecta a este rubro, pues el abandono del proyecto deja de generar los beneficios hacia la población.

D) Paisaje

Se ve impactado positivamente y de manera negativa en menor medida. Las actividades de generación de Jales son permanentes. Estos impactos se pueden regular con las medidas de mitigación adecuadas, apegándose a lo señalado por la Norma oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, y demás ordenamientos legales aplicables en la materia.



V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Como se ha venido mencionando la metodología seleccionada para la identificación y valoración de los impactos ambientales, corresponde a la **Matriz de Leopold modificada**, misma que se seleccionó a la luz de los siguientes razonamientos técnicos.

Primero.- La metodología utilizada permite un análisis minucioso de las partes que componen cada etapa del proyecto, esta característica es relevante ya que se interrelaciona con la mayoría de las partes del proyecto, las fuentes emisoras de cargas contaminantes se comportan de manera diferente en cada fase, en la preparación del sitio y la construcción de las obras se observa emisión de polvos por el desarrollo de las actividades y de gases de combustión por el uso de maquinaria, dichas cargas contaminantes se comportan negativamente pero de manera intermitente, su dimensión es baja y se circunscriben al área del proyecto, estas características las hacen totalmente reversibles en lo que al impacto ambiental que ocasionan se refiere y es segura su minimización por la aplicación de medidas de mitigación. Éste mismo impacto en la fase de operación, cambia su magnitud en virtud de que las cargas de contaminantes a la atmósfera aumentan en permanencia, para el caso de los polvos, la fuente emisora se diversifica, en el corte de algunos taludes, transporte de materiales, el manejo de suelo fértil, emisiones en el área del proyecto y caminos de acceso, etc., y aunque es totalmente reversible se hace necesario la aplicación de medidas de mitigación.

Segundo.- Los factores del comportamiento del impacto, son claramente identificables y cuantificables con el uso de la metodología seleccionada.

Tercero.- La metodología permite cuantificar el comportamiento de los impactos ambientales negativos y positivos, para el caso de los primeros este aspecto es notable ya que se pueden identificar claramente aquellos impactos considerados relevantes y críticos y a través del programa de vigilancia



ambiental valorar el efecto de las medidas de mitigación que se realicen y de ser el caso modificar o cambiar esas acciones buscando mayores índices de mitigación o compensación, para el caso de los segundos su identificación clara, permite reforzar la ejecución de las actividades que les dieron origen para incrementar su magnitud y consecuente mejora.

Cuarto.- Por la cuantificación de los impactos, es sencillo el control de la ejecución de las medidas de mitigación, restauración, control o compensación para los impactos negativos, ya que contienen los elementos requeridos para sistematizar su administración.

Quinto.- La metodología permite sobreponer las obras y actividades que conforman el proyecto, sobre el escenario ambiental actual.

Sexto.- 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.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

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

Arian Silver de México, S.A. de C.V., llevará a cabo la construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – “Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, con la intención de dar adecuada disposición de los jales provenientes de sus procesos de extracción y beneficio de mineral, estas actividades las realizará en el propio entorno que ocupan las instalaciones e infraestructura de la Unidad Minera San José.

La mayoría de los impactos potenciales serán mitigados mediante buenas prácticas de manejo ambiental, adicionalmente se han incorporado al proyecto varias medidas específicas de mitigación cuyo fin es evitar, reducir o compensar impactos ambientales potenciales que puedan ser causados por el mismo. Esta sección contiene una descripción de las medidas de mitigación planeadas.

Clasificación de las medidas de mitigación.

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

Primero.- Aquellas medidas tendientes a evitar un impacto negativo son las **PREVENTIVAS**, en el caso del Proyecto de “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, estas se enfocan a evitar impactos adicionales a la construcción por el uso de maquinaria pesada, vehículos y la presencia del personal.

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



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

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

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

Agrupación las Medidas Propuestas.

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

A) Del Medio Físico.-

- A.1) Hidrología (Subterránea y superficial)
- A.2) Atmosfera
- A.3) Suelo

B) Del Medio Biológico.-

- B.1) Flora



B.2) Fauna

C) Medio Socioeconómico.-

D) Paisaje.-

A. Del Medio Físico.-

A.1) Hidrología

Cambios en la Hidrología Superficial.

Para evitar afectaciones en la hidrología superficial se deberán construir canaletas, contracunetas u obras necesarias de drenaje para proteger la entrada de agua pluvial al vaso de la presa y deberá reingresar la precipitación pluvial a los escurrimientos naturales. Durante la operación de la presa de jales, será necesario establecer un programa de mantenimiento y supervisión tanto de los aspectos de la obra como de la funcionalidad de la infraestructura, como lo es la limpieza continua de las canaletas, contracunetas u obras necesarias para evitar su obstrucción y conservar en óptimas condiciones su funcionamiento, sobre todo en época de lluvia. Así mismo, en las cunetas, contracunetas, etc., se deberá remover acumulación de basura con el fin de evitar sea arrastrada y llegue a un cuerpo de agua superficial temporal o impida la infiltración al manto subterráneo. Finalmente no existirá disposición de aguas residuales crudas, generadas en el área de sanitarios de la planta de beneficio, a cielo abierto, ni se utilizarán para riego sin previo tratamiento.

Cambios en la Hidrología Subterránea.

No se contemplan afectaciones a las corrientes subterráneas.

A.2) Atmosfera

Generación de Polvo.



La Generación de Polvo por movimientos de material (jal) y transporte de los mismos, representan un riesgo de dispersión al aire de partículas suspendidas. Para evitar al máximo la dispersión de dichas partículas se deberá cubrir el material al transportarlo desde los bancos de préstamo al sitio del Proyecto, en la etapa de Preparación del Sitio y en la sub-etapa de Construcción. Es preciso señalar que en la sub-etapa de Operación, el jal provendrá de la Planta de Beneficio y será conducido por tubería de polipropileno de alta densidad de 12” de diámetro, por lo que no se generaran partículas suspendidas a la atmosfera.

Uso de Maquinaria y Equipos Automotores.

Con respecto a las emisiones a la atmósfera generadas por el uso de la maquinaria, estas serán controladas para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria de acuerdo con el artículo 113 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en favor de la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. Dado que la maquinaria usa como combustible diesel, generara emisiones al ambiente que serán controladas y dispersadas por las corrientes de aire frecuentes en la zona. Se deberán tomar en cuenta las normas señaladas para la etapa de preparación del sitio.

Deberá existir una verificación periódica de los vehículos y maquinaria utilizados en la etapa de construcción y en las de mantenimiento para que los motores de combustión interna se mantengan dentro de normas en cuanto a la emisión de gases.

La maquinaria y vehículos de carga sólo deberán acceder a los frentes de trabajo a través de los caminos y brechas existentes o a través de la misma obra.

Las principales fuentes de emisiones a la atmósfera durante la operación serán aquellas de los vehículos que transiten en zonas aledañas a la presa de jales. Estas emisiones no pueden ser reguladas por los operadores, es recomendable que se instalen señales que inviten a los usuarios a dar mantenimiento a sus vehículos para reducirlas. Esto como parte de una campaña continua que conlleve a una medida de compensación, ya que la reducción de la calidad del aire



en el área del Proyecto es acompañada por una reducción de emisiones a la atmósfera con mayor impacto.

Generación de Ruido.

Los niveles de ruido de la maquinaria usada deberán respetar lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, en circulación, y su método de medición. De ninguna manera deben rebasar los valores máximos permisibles. Un mantenimiento adecuado de la maquinaria contribuirá que los niveles de ruido se encuentren dentro de los límites permisibles por las normas aplicables. Para esto será necesario monitorear la cantidad de ruido emitido durante los trabajos de construcción.

A.3) Suelos

Respecto a la afectación del suelo y subsuelo las medidas se enfocaran a que personal operativo y administrativo haga un manejo adecuado que las residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, a través de la colecta y posteriormente se deposite en un lugar adecuado, con el fin de evitar la contaminación del suelo.

Adicionalmente, el mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevara a cabo en los talleres autorizados y no en el área del proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo

Con relación al mantenimiento preventivo de maquinaria pesada que se realice en el área del proyecto se tomarán las medidas siguientes: Los aceites y lubricantes gastados, estopas y filtros impregnados de aceite gastados, se recolectarán en tambos de 200 litros o recipientes adecuados separando los aceites, estopas y filtros con el fin de transportarlos a la capital del estado para su destino final.



El abasto de combustible se realizará en forma diaria, el cual será transportado en camioneta de tres toneladas con el fin de abastecer los requerimientos del equipo y no tener que construir un almacén de tipo temporal.

No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos en el Proyecto.

Finalmente durante la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo las actividades más impactantes de todo el proyecto, ya que se modificarán moderadamente las características del terreno. Para realizar un trabajo adecuado en esta etapa del proyecto se propone se tomen en consideración las actividades que a continuación se describen.

Cambios en la Tenencia de la Tierra.

No se darán cambios en la tenencia de la tierra.

Cambios en el Subsuelo.

No se contemplan cambios en el subsuelo, pues toda el área del Proyecto quedará cubierta con jales.

Obtención de Materiales.

El material para impermeabilizar el vaso de la Presa de Jales provendrá de los bancos de préstamo de la región y si fuera necesario los jales de la Presa de Jales ya autorizada, toda vez que a partir del estudio que se realizó ha dicho material resultó idóneo para esta actividad.

Contaminación por Hidrocarburos.

Para prevenir la fuga de combustibles y lubricantes de la maquinaria en uso, ésta deberá estar siempre en buen estado mecánico, evitando además realizar reparaciones, cambios de aceite o carga de combustible en áreas con el suelo sin protección. El mantenimiento mayor y reparaciones deberán realizarse preferentemente en talleres fuera del área del proyecto.



La mejor opción de manejo para los residuos generados como aceites gastados, envases vacíos y materiales impregnados que se generen durante la obra es enviarlos al almacén de residuos peligrosos y posteriormente a un centro de acopio. Es muy importante señalar que se debe evitar la aplicación de los aceites gastados para el control del polvo en las áreas con terracería. Se debe tener presente la importancia de evitar que los aceites contaminen el suelo ya que, por su persistencia, este tipo de sustancias pueden llegar eventualmente a los cuerpos de agua subterráneos y a los arroyos.

Los cambios de aceite de la maquinaria se deben hacer en talleres sólo en zonas designadas para este fin. Para prevenir que haya derrames es necesario colocar los contenedores en que se almacena temporalmente el aceite en bandejas colectoras, que retengan todo el aceite que salpique o escurra.

Si se da algún tipo de mantenimiento de emergencia a la maquinaria, cuando se manejen piezas aceitosas estas se deben colocar en charolas que atrapen el aceite y nunca directamente sobre el suelo. Si es necesario enjuagar algo que esté cubierto de aceite o que haya sido utilizado para contener aceite, se debe hacer en lavaderos especiales los cuales se deberán señalar de manera apropiada. Si se utilizan solventes, una vez usados no se deben mezclar con el aceite.

Los materiales desechables usados para limpiar partes grasosas son potencialmente peligrosos por estar contaminados con grasas y aceites. Las estopas sucias se deben almacenar en recipientes que no absorban el aceite y que no tengan fugas. Estos recipientes deben estar en las áreas de trabajo y no se deben utilizar para otro tipo de desperdicios. Los trapos y estopas parcialmente usados deben ser almacenados en un lugar separado. En caso de que ocurra un derrame accidental se debe retirar rápidamente el material contaminado y almacenarlo en un tambor vacío hasta que se pueda disponer de él adecuadamente.

Un punto muy importante es mantener separado el aceite de otros residuos. Aun cuando no hay normas que prohíban mezclar otras sustancias con el aceite, el hacerlo así limita las posibilidades de reciclar el aceite usado. Es recomendable reunir todo el aceite en tambores etiquetados claramente con la leyenda: “únicamente aceite gastado”.



Almacenamiento de Combustible.

La Unidad Minera San José cuenta con infraestructura existente en la zona del Proyecto, por lo que no será necesario construir almacenes adicionales.

No se transportará combustible al área de construcción, ya que los vehículos asignados a esta actividad recibirán mantenimiento y carga de combustible en las áreas asignadas para este fin en la propia Unidad Minera.

Residuos peligrosos.

En el caso de que por una situación extraordinaria deba darse mantenimiento en el sitio del Proyecto se generarán residuos considerados peligrosos por Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos incluyen a las latas vacías de pintura, envases de lubricantes, solventes, aditivos, estopas o trapos impregnados de estos productos, filtros y aceites gastados, entre lo más relevante. . En caso de generarse estos residuos se colocarán en contenedores adecuados y se almacenarán temporalmente, en el almacén de residuos peligrosos de la Unidad minera San José.

Se deberán emplear los servicios de una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el traslado de los residuos al sitio de disposición definitiva, donde se manejen de acuerdo a los reglamentos aplicables y las normas oficiales mexicanas.

La Unidad Minera La Encantada cuenta con un Programa de Seguridad para el Manejo de Sustancias Peligrosas y Combustibles, el cual cumple con las especificaciones señaladas en las normas correspondientes.

B. Medio Biológico:

B.1) Flora

Superficie Desmontada.

Al respecto se elaboró a la par de la presente MIA-P un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en una superficie forestal de 79,610.7344 m² en dónde se contemplan



las medidas específicas que se llevarán a cabo para controlar los impactos que se generaran por el desmonte previsto.

Alteración de la Flora.

La topografía de la zona no tiene franjas protectoras de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; las pendientes promedio son por debajo al cien por ciento y las elevaciones de mayor altura están por debajo de los 3,000.0 m sobre el nivel medio del mar y tampoco existen áreas con vegetación de manglar y/o bosque mesófilo de montaña.

II.2 Fauna

Superficie Desmontada.

Tal y como ya se indicó, se elaboró a la par de la presente MIA-P un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en una superficie forestal de 79,610.7344 m² en dónde se contemplan las medidas específicas que se llevarán a cabo para controlar los impactos que se generaran por el desmonte previsto.

Alteración de la Fauna.

El Proyecto que nos ocupa no requiere de estructuras especiales para permitir la circulación de la fauna. Desde esta etapa deberá entrar en vigor una prohibición a todo el personal, para evitar la captura o caza de cualquier especie silvestre con fines de consumo, con fines deportivos o para su comercio.

Después de concluida la construcción se procederá al desarrollo de áreas verdes dentro del predio, utilizando especies nativas. Se contará con las instalaciones que sean necesarias para el resguardo y cuidado temporal de los ejemplares rescatados del área del proyecto (en caso de ser necesario).



C. Medio Socioeconómico.

Sector Primario

Dentro del área de influencia de la zona del proyecto, no se llevan a cabo aprovechamientos forestales persistentes, los únicos usos de los recursos utilizados son para autoconsumo de leña y carbón con muy baja afectación al entorno.

La ejecución de las obras construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José, no tiene un impacto regional significativo en los usos de suelo actual y potencial, ni comprometen el equilibrio de los elementos del ecosistema por el cambio de uso que se pretende.

El Impacto negativo en las fases de Preparación del Sitio, Construcción y Operación, se compensará a través de la ejecución de acciones de restauración establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, éstas acciones se aplicarán en los términos de la Resolución en Materia de Impacto Ambiental que se emita para el Proyecto. El Impacto positivo en las etapas de operación no requiere medidas de restauración.

Sector secundario

Los efectos benéficos que se obtendrán por la ejecución de las obras y actividades que se manifiestan en este documento tienen un amplio sentido social en la región de influencia.

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.



La actividad comercial reflejará un incremento, siendo el comercio de básicos el que se verá incrementado principalmente particularmente en las poblaciones circunvecinas.

El entrenamiento laboral de los empleados incrementará su potencial para acceder a puestos de trabajos alternativos al momento del cierre.

Demografía

El impacto que se tendrá en el tamaño de la población durante la construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José, es importante ya que se generarán de 10 a 20 empleos 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 en primera instancia la ocupación del campamento con que cuenta la Unidad San José.

Durante la etapa de construcción se espera una afluencia de trabajadores provisionales, desempeñándose principalmente en empresas contratistas, que durante 12 a 18 meses constituirán un fuerte impacto tanto a la demografía como a los servicios requeridos por los mismos.

Durante la construcción se dispondrá de sanitarios portátiles en cada frente de la construcción, de acuerdo al número de empleados, al menos uno por cada 15 trabajadores. También se debe prohibir el fecalismo al aire libre.

Suministrar agua potable, a razón de al menos 3 litros diarios por cada trabajador. El agua para consumo humano y de uso general deberá suministrarse y almacenarse en garrafones de plástico de 20 litros 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 de uso general podrá suministrarse y almacenarse en tanques de almacenamiento diseñados para esos fines.



Los residuos sólidos urbanos tales como material de empaque, restos de alimentos y basura en general, generados por el personal, deberán concentrarse en tambos metálicos de 200 litros de capacidad; deberá contarse con contenedores para separar los diferentes tipos de basura en, por lo menos, orgánicos e inorgánicos, finalmente los residuos sólidos urbanos que produzcan los empleados durante la ejecución del Proyecto serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad competente.

D. Paisaje

Los cambios en el entorno visual no serán significativos, toda vez que se trata de una zona previamente impactada; es preciso señalar que se tomarán medidas de mitigación a través de la reforestación de la zona aledaña al proyecto y conservando limpia dicha zona. En general, la recolección de basura, en el área del proyecto será continua y parte del mantenimiento ordinario. Por otra parte, para evitar la degradación de la apariencia de la zona, es conveniente participar en las campañas que inviten a los trabajadores en la obra, a no tirar basura, mediante señales en el proyecto.

En este mismo orden de ideas y con la intención de precisar a la autoridad las medidas que se llevarán a cabo, se presenta el planteamiento de las citadas medidas, las cuales se definen claramente, así como el mecanismo de implantación y el éxito esperado, en las tablas 1, 2 y 3 que conforman esta sección, y las cuales se aglutinan en torno a cada componente del medio que será modificado por los impactos ambientales, se prevé el periodo de ejecución que a su vez es congruente con el tiempo que durará cada etapa del proyecto.

En lo relativo a las especificaciones de la operación y mantenimiento de las medidas, éstas se destacaron en los capítulos II y V de la presente manifestación. Se presentan las tablas que contienen las medidas de mitigación y control propuestas para el medio físico, medio biológico, medio socioeconómico y paisaje, respectivamente.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

A continuación se retoman los conceptos plasmados en el capítulo V relativos al manejo a través de medidas de mitigación de algunos impactos ambientales que se prevé se presenten por la ejecución de las obras y actividades que comprenden la construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

		Medidas de Prevención y Mitigación	
Medio	Factor ambiental	Etapas Preparación	
		MEDIDAS	
		Prevención	Mitigación
A) Medio Físico	A.1) Hidrología (superficial y subterránea)	Cambios en la hidrología superficial Sensibilizar al personal operativo de campo para que en la medida de lo posible no realice movimientos de material que afecten las escorrentías naturales de la zona aledaña al predio. Establecer un programa de mantenimiento y supervisión tanto de los aspectos de la obra como de la funcionalidad de la infraestructura, como lo es la limpieza continua de las canaletas, contra cuneta u obras necesarias para evitar su obstrucción y conservar en óptimas condiciones su funcionamiento Se prohibirá el lavado de vehículos, su mantenimiento o cambio de aceites y lubricantes en la zona de obra. Se deberá efectuar esta tarea en los talleres acondicionados de la Unidad Minera.	Se deberán realizar obras especiales para la conducción del agua tales como: Canaletas, contra cuneta u obras necesarias con la finalidad de mantener la circulación de las aguas pluviales y evitar cambios en la hidrología superficial.
	A.2) Atmosfera (aire y ruido)	Contaminación del aire Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos, maquinaria y vehículos, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, no incompleta y por consiguiente reducir las emisiones atmosféricas Emisión de partículas derivadas de los movimientos del suelo con el tractor, concluirá a la par de la terminación de las obras y no se requieren medidas de mitigación. Optimizar el tránsito de maquinarias y equipo con la finalidad de disminuir el movimiento de éstas, evitando horas innecesarias de circulación. Logrando una disminución de emisión de ruido y gases a la atmósfera. Mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos con el fin de disminuir las emisiones de olores y gases a la atmósfera.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
		Contaminación por ruido Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación. Mantener en perfecto estado de mantenimiento la maquinaria, equipos y vehículos. Verificar en forma permanente la utilización de elementos de protección auditiva por parte del personal de obra.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

B) Medio Biológico	A.3) Suelo	Contaminación de suelo	Al personal operativo y administrativo se recomendará que la basura sólida como catón, papel, etc., se colecte y posteriormente se deposite en un lugar adecuado, con el fin de evitar la contaminación del suelo. El mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevara a cabo en los talleres autorizados y no en el área del proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo Para el mantenimiento preventivo de maquinaria pesada que se realice en el área del proyecto se tomarán las medidas siguientes: Los aceites y lubricantes gastados, estopas y filtros impregnados de aceite gastados, se recolectarán en tambores de 200 litros o recipientes adecuados separando los aceites, estopas y filtros con el fin de transportarlos a la capital del estado para su destino final. El abasto de combustible se realizará en forma diaria, el cual será transportado en camioneta de tres toneladas con el fin de abastecer los requerimientos del equipo y no tener que construir un almacén de tipo temporal. No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos en el Proyecto.	En caso de producir un derrame de algún hidrocarburo se deberá dar seguimiento de acuerdo a la magnitud de la contaminación de suelo de acuerdo a la LGEEPA, LGPGIR su Reglamento y norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
	B.1) Flora	Afectación a la flora del sitio	Se evitará la remoción innecesaria de vegetación en zonas aledañas al Proyecto. Sensibilizar al operador de la maquinaria pesada para que afecte lo menos posible la vegetación circundante al trazo de la obra. En el Proyecto de Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José, se consideró la elaboración de un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que las medidas específicas para abordar este componente se abordan por dicho estudio. Las especies arbóreas que se conservarán <i>in situ</i> o se integren al diseño de áreas verdes. Así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquellas con algún tipo de valor regional o biológico. Para ello se definirán y ubicarán superficies cercanas al área de afectación con dimensiones y condiciones ambientales que permitan reubicar, trasplantar, reforestar o, en su caso, reproducir a partir del material parental nativo, una cantidad de individuos de especies con alguna categoría de riesgo, endémicas y de difícil regeneración, similar a la original.	Se realizará el rescate de flora y reubicarla en zonas aledañas a los caminos y áreas del Proyecto.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

B.2) Fauna	Afectación a la fauna del sitio	Las especies en riesgo, que se localicen en zonas aledañas al área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, de conformidad a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	En caso de requerirse, realizar el rescate de fauna y reubicarla en zonas alejadas del Proyecto, con la finalidad de que permanezcan en estado silvestre.
		No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de Preparación del sitio del Proyecto.	
		En lo posible se deberán minimizar los trabajos que efectúen ruidos y vibraciones que impacten a la fauna local. Aunque es importante destacar que el impacto negativo que pudiera llegar a causar la obra a la fauna del lugar será mitigado a través de la capacidad de adaptación que posee la fauna existente de la zona, al estar conviviendo con la población.	
		Sé prohibirá estrictamente la captura y cacería de la fauna silvestre. Se exigirá el respeto total a los sitios de anidación. El estrés en la fauna silvestre, por la presencia de los trabajadores y por el desarrollo de las actividades, concluye inmediatamente después de la terminación de las actividades y no se requieren medidas de mitigación. Las especies en riesgo, que se localicen dentro del área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	
C) Medio Socioeconómico	Afectación a la población por generación de polvo y ruido	Con respecto a la generación de polvo se humedecerá las áreas con el objeto de minimizar la emisión de polvos fugitivos por el manejo de materiales sólidos articulados. Para la emisión de ruido a la atmósfera derivado del motor los vehículos automotores y maquinaria utilizados cumplan con las normas señaladas, se exigirá a los operarios que estos estén sometidos a revisión y mantenimiento continuo	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
D) Paisaje	Modificación de las cuencas visuales	Las áreas utilizadas para el desarrollo de esta obra deberán recuperarse en lo posible, una vez finalizada la obra de tal forma de asemejarse lo más posible al estado base.	Se recomendara realizar actividades de reforestación con especies nativas, en áreas que lo ameriten para mejorar la visibilidad paisajista.
	Supervisión	Se contara con un Programa de Supervisión en el cual se designara un responsable técnico en el sitio del proyecto, a fin que este pueda tomar decisiones en el momento sobre aspectos Ambientales.	

Tabla 1. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de Preparación.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

		Medidas de Prevención y Mitigación	
		Etapas de Construcción y Operación	
Medio	Factor ambiental	Impacto	MEDIDAS
			Prevención Mitigación
A) Medio Físico	A.1) Hidrología (superficial y subterránea)	Contaminación del agua	Contar con las medidas de seguridad necesarias para evitar derrames al suelo. Manejo adecuado de residuos sólidos. Se prohibirá el lavado de vehículos, su mantenimiento o cambio de aceites y lubricantes en la zona de obra. Se deberá efectuar esta tarea en talleres autorizados. No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
	A.2) Atmosfera (aire y ruido)	Contaminación del aire	Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos, maquinaria y vehículos, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, no incompleta y por consiguiente reducir las emisiones atmosféricas. Optimizar el tránsito de maquinarias, equipo y vehículos con la finalidad de disminuir el movimiento de éstas, evitando horas innecesarias de circulación. Y por consiguiente disminución de emisión de gases a la atmósfera. Mantenimiento preventivo a maquinaria, equipos y vehículos con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera. No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
		Contaminación por ruido	Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación. Mantener en perfecto estado de mantenimiento la maquinaria, equipos y vehículos. Verificar en forma permanente la utilización de elementos de protección de auditiva por parte del personal de obra.
	A.3) Suelo	Contaminación de suelo	Que el área donde se acumule el material removido (jal), no presente una pendiente mayor al 10%, ni se encuentre cercana a zonas en riesgo de arrastre en temporada de lluvias. Contar con las medidas de seguridad necesarias para evitar derrames al suelo. El material (jal) removido para la nivelación del terreno será compactado o superficialmente asegurada con borde que contengan posibles arrastres. Sensibilizar a los chóferes para que estos no transiten fuera del camino para evitar efectos de erosión y compactación del suelo.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

B) Medio Biológico			El mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevara a cabo en los talleres autorizados y no en el área del proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo. Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación, con el fin de disminuir la compactación del suelo. No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites ya establecidos.	En caso de producir un derrame de algún hidrocarburo se deberá dar seguimiento de acuerdo a la magnitud de la contaminación de suelo de acuerdo a la LGEEPA, LGPGIR su Reglamento y norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
	B.1)Flora y B.2) Fauna	Afectación a la flora y fauna del sitio	Elaborar un programa de prevención y control de incendios forestales. Elaborar un programa de Reforestación. Sensibilizar al personal administrativo y operativo para evitar que capturen, trafiquen o realicen la cacería de animales silvestres. Respetar la vegetación circundante a la obra proyectada. Las especies en riesgo, que se localicen en la zona aledaña del área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación, o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	Contar con equipos y herramientas para el combate de incendios forestales. Dar seguimiento al programa de prevención y control de incendios forestales. Dar seguimiento al programa de reforestación. No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
C) Medio Socioeconómico	Tránsito y medios de transporte	Afectación a la seguridad del personal	Colocar una adecuada y completa señalización de las obras con carteles indicativos de velocidades máximas, desvíos, caminos cerrados entre otros aspectos necesarios para asegurar una clara indicación de la forma de circulación durante las obras y evitar la ocurrencia de accidentes. Además, se colocarán vallados de seguridad en excavaciones y suministrar iluminación y señalización nocturna en caso de requerirse. Proveer los equipos necesarios de protección personal Tomar las medidas de precaución necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores de la región y empleados.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
	Personal operativo			
D) Paisaje	Cuencas visuales	Modificación del paisaje	No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades del Proyecto, lo que pueda generar afectación del paisaje de la zona.	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán temporales y reversibles.
	Supervisión		Se contará con un Programa de Supervisión en el cual se designara un responsable técnico en el sitio del proyecto, a fin que este pueda tomar decisiones en el momento sobre aspectos Ambientales.	

Tabla 2. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de Construcción y Operación.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

		Medidas de Prevención y Mitigación	
		Etapa de Abandono	
Medio	Factor ambiental	Impacto	MEDIDAS
			Prevención Mitigación
A) Medio Físico	A.1) Hidrología (superficial y subterránea)	Contaminación del agua	Mantenimiento periódico de las obras de drenaje construidas en las etapas de Preparación del Sitio y, Construcción y Operación. Se estabilizarán los taludes y cortes; se establecerán de manera permanente cunetas y encausamientos de las aguas pluviales hacia los drenes naturales, evitando impacto hídrico en la presa de Jales.
	A.2) Atmosfera (aire y ruido)	Contaminación del aire	Se deberá mantener un estricto y permanente control del sistema de carburación de equipos, maquinaria y vehículos, con la finalidad de que la combustión sea la óptima, no incompleta y por consiguiente reducir las emisiones atmosféricas. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. El material (jal) removido para la nivelación del terreno será compactada o superficialmente asegurada con borde que contengan posibles tolveneras o movimientos de material por acción eólica.
		Contaminación por ruido	Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. No se requieren medidas de mitigación para este rubro.
	A.3) Suelo	Contaminación de suelo	Que el área donde se acumule el material removido (jal), no presente una pendiente mayor al 10%, ni se encuentre cercana a zonas en riesgo de arrastre en temporada de lluvias. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. 1. El material (jal) removido para la nivelación del terreno será compactado o superficialmente asegurado con borde que contengan posibles arrastres. 2. Sensibilizar a los chóferes para que estos no transiten fuera del camino para evitar efectos de erosión y compactación del suelo. 3. En caso de producir un derrame de algún hidrocarburo se deberá dar seguimiento de acuerdo a la magnitud de la contaminación de suelo de acuerdo a la LGEEPA, LGPGIR su Reglamento y norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. Contar con las medidas de seguridad necesarias para evitar derrames al suelo. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. El mantenimiento de vehículos que la empresa utiliza para realizar sus actividades mineras se llevará a cabo en los talleres autorizados y no en el área del Proyecto, para evitar derrames de aceites al suelo. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. Optimizar el tránsito de maquinaria con la finalidad de disminuir el movimiento de estas evitando horas innecesarias de circulación, con el fin de disminuir la compactación del suelo. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites ya establecidos. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.
B) Medio Biológico	B.1) Flora y B.2) Fauna	Afectación a la flora y fauna del sitio	Elaborar un programa de prevención y control de incendios forestales. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. 1. Dar seguimiento al Programa de prevención y control de incendios forestales hasta la etapa total de abandono. 2. Ejecutar el programa de reforestación en las zonas



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

C) Medio Socioeconómico			Elaborar un programa de Reforestación. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. Sensibilizar al personal administrativo y operativo para evitar que capturen, trafiquen o realicen la cacería de animales silvestres. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. Respetar la vegetación circundante a la obra proyectada. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención. Las especies en riesgo, que se localicen en la zona aledaña del área del Proyecto, serán protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación, o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.	aledañas del Proyecto y en el talud de la Presa de Jales. 3. Colocar señalética que indique que se trata de un área reforestada y que se prohíbe la cacería de fauna silvestre.
	Población	Afectación a la seguridad de la población	Tomar las medidas de precaución necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores de la región y empleados. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.	Se estabilizarán los taludes y cortes; se establecerán de manera permanente cunetas y encausamientos de las aguas pluviales hacia los drenes naturales, evitando impacto hídrico en la presa de Jales. Lo anterior, buscando garantizar la integridad del Proyecto y reduciendo emisiones a la atmósfera, contaminación al agua, afectaciones a la flora y fauna local o a la población en general.
	Cuencas visuales	Modificación del paisaje	No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades del Proyecto, lo que pueda generar afectación del paisaje de la zona. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.	Se estabilizarán los taludes y cortes buscando armonizar la presa al paisaje, en apego a lo establecido por la normatividad ambiental vigente y de acuerdo a las condiciones técnicas de la propia presa de Jales.
	Programa de Restauración		Se contará con un Programa de Restauración que contemple acciones tales como: Estabilización de taludes, Relleno de zanjas, Escarificación de suelos, Inhabilitación de caminos nuevos, Revegetación, Restauración forestal, Calendario de actividades.	
D) Paisaje	Restauración		En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas.	
	Supervisión		Se contará con un Programa de Supervisión en el cual se designará un responsable técnico en el sitio del proyecto, a fin que este pueda tomar decisiones en el momento sobre aspectos Ambientales.	
	Etapa de cierre de Presa de Jales		Cuando se prevea que el proyecto pasará a la etapa de cierre, como medida de compensación a los impactos generados por las actividades de depósito de Jales, se realizará la restauración forestal en alguna área vecina, en donde no se realicen labores que perjudiquen sus resultados, para lo cual presentará ante la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el programa de restauración.	
	Reporte Final		El reporte en el que se manifestaran las condiciones finales del sitio, la ubicación de un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, listado de especies empleadas y actividades de seguimiento de las plantaciones. De haber realizado actividades de traslado de fauna o rescate de individuos de vegetales se deberán indicar las acciones realizadas tendientes a garantizar su supervivencia y los resultados obtenidos. Dicho reporte se acompañará por un anexo fotográfico.	

Tabla 3. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de Abandono.



VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Para el caso de la obra que nos ocupa el impacto residual más significativo será el depósito de jales mineros, los cuales serán tratados de conformidad a lo señalado 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 postoperación de presas de jales.

Finalmente, no se prevén impactos residuales adicionales.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones



VII.1 Pronóstico del escenario

La “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo descrito en el capítulo VI. El pronóstico ambiental se circunscribe a una influencia puntual y local, fundamentalmente por la dimensión y características del Proyecto, que tienen como finalidad el depósito de jales mineros.

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

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

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



Pronóstico Ambiental

Durante la etapa de construcción el personal de la propia Unidad Minera “San José”, propiedad de *Arian Silver de México, S.A. de C.V.*, que se encuentran inmediatamente a la zona de intervención del Proyecto se enfrentará a modificaciones temporales relacionadas con la naturaleza de la obra, como la emisión de ruido y polvo derivado de las obras constructivas, así como del transporte de materiales.

Las medidas preventivas, correctivas y de mitigación disminuirán las afectaciones a niveles tolerables para el personal de la empresa. Las obras de preparación se realizarán utilizando material de la Presa de Jales adyacente, lo que minimiza la dispersión de partículas al aire; adicionalmente la zona del Proyecto se encuentra a las faldas de una Serranía, en una planicie abierta, lo que permite que el ruido producido por la maquinaria no sea contenido y que sus niveles sean tolerables para los trabajadores de la Unidad Minera “San José”.

Las medidas adoptadas permitirán que durante la construcción y operación, el depósito de jales en pasta se realice de manera segura y eficiente, minimizando afectaciones al aire, al agua, al suelo, a la flora y la fauna, así como una modificación significativa al entorno socioeconómico y paisajístico.

En la etapa de abandono y restauración, se realizará el depósito de jales en una presa apegada a los señalamientos técnico-legales, considerados por la normatividad ambiental vigente, evitando impactos en zonas que no han sido abiertas a la actividad minera.

Finalmente y tomando en cuenta la situación actual del Sistema Ambiental, los impactos positivos y adversos de la inserción en el sitio del proyecto propuesto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación presentadas en el capítulo VI, así como los impactos residuales del Proyecto, se presenta el siguiente pronóstico ambiental.



En términos generales, el **escenario modificado** (con o sin medidas de mitigación), puede preverse como el sitio donde se pretenden ubicar las obras del Proyecto, rodeado de un entorno similar al que existía previo a la ejecución del mismo.

Es así que en primer lugar se realizó un análisis del **escenario actual sin incorporar medidas** de los componentes ambientales del sitio donde se realizará la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, tal como se presenta actualmente:

Componente ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto	Signo
Atmósfera	Baja	Puntual	Menor	-
Geomorfología	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	-
Hidrología Superficial	Baja	Puntual	Menor	-
Hidrología Subterránea	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	-
Suelo	Baja	Puntual	Menor	-
Flora	Media	Puntual	Media	-
Fauna	Baja	Local	Media	-
Paisaje	Baja	Local	Menor	-
Infraestructura	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	+
Medio Económico	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	+

Tabla A. Estimación General de Impactos Existentes (escenario actual sin incorporar medidas).

Los impactos actuales corresponden principalmente a los efectos causados por la existencia de una presa de jales activa, así como de la influencia que tienen las actividades mineras en los alrededores.

Los resultados de la Tabla A se compararon con los registrados en la Tabla B, que muestra el **escenario modificado sin la incorporación de medidas**, destacando los impactos generales previstos para el sitio una vez realizada la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.



MIA-P del Sector Minero

Componente ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto	Signo
Atmósfera	Media	Local	Menor	-
Geomorfología	Baja	Puntual	Menor	-
Hidrología Superficial	Media	Local	Media	-
Hidrología Subterránea	Baja	Puntual	Menor	-
Suelo	Baja	Puntual	Menor	-
Flora	Media	Puntual	Media	-
Fauna	Media	Local	Media	-
Paisaje	Media	Local	Menor	-
Infraestructura	Baja	Puntual	Media	+
Medio Económico	Baja	Local	Menor	+

Tabla B. Estimación General de impactos del Proyecto (escenario modificado sin la incorporación de medidas).

La comparación de las Tablas A y B se presenta en la Tabla C, lo que resulta en el **escenario esperado incorporando las medidas de mitigación a los impactos que se determinaron**, donde se resalta en color verde los cambios negativos en la zona y en color azul los cambios positivos que traerá el proyecto a la zona.

Componente ambiental	Intensidad de la alteración		Amplitud del impacto		Importancia del impacto		Signo
	Actual	Futura	Actual	Futura	Actual	Futura	
Atmósfera	Baja	Media	Puntual	Local	Menor	Menor	-
Geomorfología	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Menor	-
Hidrología Superficial	Baja	Media	Puntual	Local	Menor	Media	-
Hidrología Subterránea	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Menor	-
Suelo	Baja	Media	Puntual	Puntual	Menor	Media	-
Flora	Media	Alta	Puntual	Puntual	Media	Media	-
Fauna	Baja	Media	Local	Local	Media	Media	-
Paisaje	Baja	Media	Local	Local	Menor	Menor	-
Infraestructura	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Media	+
Medio Económico	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Local	Sin importancia	Menor	+

Tabla C. Tabla comparativa de estimación general de impactos actuales y futuros (escenario esperado incorporando las medidas de mitigación a los impactos que se determinaron).



Los cambios ocasionados por realizar la *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas* al ambiente, incluyen por una parte efectos adversos, como son emisiones de polvos, modificaciones a la geomorfología, afectación de fauna, entre otros; por otro lado, los efectos benéficos del Proyecto se traducen en el uso de espacios ya impactados, implementando medidas preventivas y de mitigación bajo un esquema legal, consolidando al multicitado Proyecto en un agente promotor para que continúe el desarrollo industrial de la Unidad Minera “San José”, generando importantes beneficios a las localidades cercanas.

En este mismo orden de ideas, se presenta la **Síntesis de los escenarios** – escenario actual sin incorporar medidas, escenario modificado sin la incorporación de medidas y escenario esperado incorporando las medidas de mitigación a los impactos determinados -

ESCENARIO ACTUAL SIN INCORPORAR MEDIDAS

1. El impacto que se generó por actividades mineras anteriores no tendrá la implementación de medidas de mitigación;
2. Los pasivos ambientales no recibirán un adecuado tratamiento;
3. Las corrientes superficiales no tendrán un encausamiento planificado hacia la microcuenca;
4. El espacio que ocupan las antiguas terreros y bocaminas permanecerán como zonas impactadas sin ningún beneficio para el ecosistema, para las comunidades cercanas y para la propia promovente;
5. La geomorfología de la zona continuará con el impacto ya efectuado en el pasado próximo;
6. El suelo no recibirá los beneficios de las medidas de mitigación adecuadas;
7. La flora y la fauna local no podrán ocupar el espacio ya afectado por la falta de las medidas de mitigación consideradas;
8. El paisaje mantendrá un impacto visual por no llevar a cabo las medidas de mitigación, y finalmente



9. El medio socioeconómico no recibirá los beneficios de mantener un proyecto minero sustentable y acorde a la normatividad ambiental.
10. El crecimiento de la mina se verá comprometido por la falta de superficie para colocar los jales generados.

ESCENARIO MODIFICADO SIN LA INCORPORACIÓN DE MEDIDAS

Por tratarse de un proyecto de “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, el objetivo principal es el depósito de jales resultantes del proceso de beneficio de la Unidad Minera “San José”; en este sentido si se ejecuta el Proyecto sin medidas de mitigación se tendrán las siguientes afectaciones:

1. No se cumplirá con lo señalado por la normatividad ambiental vigente, por lo que el Proyecto estaría fuera de un esquema legal;
2. No se tendría control sobre las avenidas de corrientes intermitentes en la zona, evitando la infiltración hacia la microcuenca;
3. No se tendría control de las emisiones a la atmosfera, derivado de las actividades propias del Proyecto;
4. No existirían un Programa de Vigilancia, lo cual derivaría en afectaciones a la flora y fauna circundantes;
5. No se realizaría el rescate de fauna silvestre que pudiera ingresar a la zona del Proyecto;
6. No se tendría un control de los residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos generados;
7. No se observarían las normas aplicables a vehículos automotores, respecto a sus emisiones a la atmosfera, y
8. No se ejecutaría la fase de abandono del sitio.



ESCENARIO ESPERADO INCORPORANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LOS IMPACTOS DETERMINADOS

Aplicando correctamente las medidas de mitigación propuestas se espera lo siguiente:

1. Que el Proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas* no representa un riesgo a la salud y bienestar humano;
2. Que el Proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas* no afectará significativamente la calidad del aire, la integridad de los suelos, ni de corrientes de agua superficiales o subterráneas;
3. Que el Proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas* no afectará áreas ecológicamente sensitivas tales como cañadas, laderas o sitios de recarga de acuíferos, y
4. Se evitará la interacción con las escorrentías intermitentes en el área del Proyecto de *“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas.*



VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Se presentan las directrices generales del **Programa de Vigilancia Ambiental**, cuya observancia y aplicación corresponde a la promovente de manera directa o a través de la contratación de personal que lleve a cabo las tareas y procedimientos derivados de dicho programa, con la consigna de que puede hacer adiciones de vigilancia y monitoreo para verificar el seguimiento del programa, en el caso de que se presenten alteraciones no previstas en los componentes ambientales.

Una vez descritas las medidas de mitigación a cumplir para la adecuada gestión de los impactos adversos al proyecto que nos ocupa, es importante describir el plan de acción y responsables de su realización, con el objetivo de dar seguridad y certidumbre ambiental al Proyecto.

De acuerdo a la intención general del Programa de Vigilancia Ambiental en torno a las acciones sobre los componentes ambientales derivados de las etapas del proyecto que se contemplan en el capítulo VI, se consideran los siguientes objetivos:

Primero.- Supervisar que las obras de preparación, construcción y operación, así como abandono, se ejecuten de acuerdo a las medidas de corrección y mitigación contempladas en este documento, a través de la inspección de los indicadores señalados.

Segundo.- Modificar el Programa de Vigilancia Ambiental adicionando (no restando) indicadores representativos y de fácil registro, medidas o acciones que corrijan o mitiguen afectaciones ambientales no contempladas o previstas.

Tercero.- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación previstas en la Manifestación de Impacto Ambiental.



Cuarto.- Comprobar la eficacia de las medidas de protección y corrección establecidas. Cuando tal eficacia se considere no satisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán las medidas adecuadas.

Quinto.- Detectar los impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Sexto.- Informar al titular del proyecto, sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Séptimo.- Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de emisión, con que deben remitirse a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Zacatecas (SEMARNAT) y a la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente en el Estado de Zacatecas (PROFEPA).



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Actividad	Semestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del Sitio												
Se deberá establecer un cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia Unidad Minera “San José”.												
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.												
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.												
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.												
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.												
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).												
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.												
Construcción y Operación												
Mantener cerco de seguridad en el perímetro del Proyecto con el fin de evitar el paso de fauna silvestre, además de asegurar la integridad del personal de la propia Unidad Minera “San José”.												
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.												
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.												
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.												
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.												
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).												
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.												
Poner especial énfasis en el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003.												
Dar seguimiento al Programa Preventivo de la Infraestructura de la Nueva Presa Jales – Ampliación San José.												
Dar seguimiento al Programa de Mantenimiento de la Infraestructura de la Nueva Presa Jales – Ampliación San José.												
Abandono												
Verificar el retiro de materiales y desechos.												
Inspeccionar el suelo por afectación de derrames de hidrocarburos y basura; establecer medidas correctivas en caso de requerirse.												
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).												
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.												
Poner especial énfasis en el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003.												
Dar seguimiento al Programa Preventivo de la Infraestructura de la Nueva Presa Jales												

Arian Silver de México, S.A. de C.V

Mina El Edén No. 128, Lomas de Bernárdez, C.P. 98610. Guadalupe, Zac.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

– Ampliación San José.													
Dar seguimiento al Programa de Mantenimiento de la Infraestructura de la Nueva Presa Jales – Ampliación San José.													
Realizar reforestaciones en las zonas aledañas y en la cortina de la presa de jales, con especies nativas y adecuadas, las cuales no comprometan la integridad de la Presa de Jales. Se recomienda utilizar especies arbustivas y/o gramíneas.													
Asegurar que las especies reforestadas cuenten con riegos sistemáticos, buscando el establecimiento de una cobertura vegetal en las zonas aledañas y la cortina de la Presa de Jales, integrando el Proyecto a un paisaje más acorde con la zona de influencia dicho Proyecto.													

Nota: El Supervisor Ambiental de Obra (SAO), será el responsable de dar seguimiento al presente Programa.

PROGRAMA PREVENTIVO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA DE LA NUEVA PRESA DE JALES –AMPLIACIÓN PROYECTO SAN JOSÉ

PROGRAMA GENERAL DE MANTENIMIENTO			
CONCEPTO	TIPOS DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES A TOMAR
Talud exterior de la Cortina	Preventivo/Correctivo	Diario	Realizar recorridos para detectar erosiones y en su caso hacer arrope manual o bien solicitar programación para que contratista realice ajustes en el talud con maquinaria y material de préstamo, utilizando la Franja de Maniobras y construyendo berma en ella, en caso necesario para remate en niveles altos. Toda observación y medida realizada, registrarla en la bitácora de operación para todos los componentes de la Presa.
Corona	Preventivo/Correctivo	Semanal	Mediante recorridos, detectar pérdida de la forma y erosiones superficiales, solicitando al contratista apoyo en caso de observar erosión superficial, colocando en su caso mediante bandeos y compactación material de préstamo para restituir su forma.
Coraza	Preventivo/Correctivo	Semanal	Corregir la pérdida de la coraza mediante colocación de material de préstamo colocando el arrope por volteo a partir de la corona o usando bermas en la Franja con el mismo material de préstamo en caso necesario con apoyo de maquinaria. Prever uso de material en gradiente de fino a grueso desde el talud depositando y conformando el material grueso en el exterior de la cortina y rematando con capas de sustrato no fértil y suelo fértil, evitando inducir la plantación de especies exóticas o de gran tamaño, que puedan provocar socavaciones y penetración en la coraza.



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA NUEVA PRESA DE JALES –AMPLIACIÓN PROYECTO SAN JOSÉ

PROGRAMA GENERAL DE MANTENIMIENTO			
CONCEPTO	TIPOS DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD	DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES A TOMAR
Vaso de Almacenamiento	Preventivo/Correctivo	Diario	Mediante recorridos observar el estatus de la conformación de la pasta de jales en el vaso, así como el agua reclamada hacia la cortina, previendo distribuir uniformemente las cargas de pulpa recibidas para un llenado uniforme a lo ancho del vaso, llevando una línea de referencia hacia los lados y al frente del vaso con dirección a la Cortina. La alimentación de jales en pasta por tubería moverla continuamente según la formación de montículos deseados en altura y área.
Bordo Libre	Preventivo/Correctivo	Diario	Revisar que se mantenga un bordo libre en dos metros como mínimo, tomando acciones correctivas que incluyan revisión del sistema drenante o incremento en la altura de la cortina, por solicitud al contratista para acopio de material y cumplimiento en el bandeado y creación paulatina con maquinaria.
Cortina	Preventivo/Correctivo	Mensual	De los levantamientos topográficos, inspecciones y recorridos de campo, vigilar el crecimiento uniforme de la cortina, cumplimiento o ajuste en el talud mediante material de préstamo con la misma técnica de construcción.

Procedimientos

Para asegurar el éxito del **Programa de Vigilancia Ambiental**, se contempla que exista al menos una persona (debido a la dimensión y características del proyecto), que se encargue de realizar las inspecciones, registrar las observaciones e interpretarlas en cada etapa.

Para lograrlo

El Supervisor Ambiental de Obra (SAO), debe tener la autoridad para hacer indicaciones al residente de obra o encargado de coordinar los movimientos de personal, vehículos y maquinaria, de manera que pueda prevenir o corregir acciones que no se hayan contemplado y/o que afecten ambientalmente la zona.



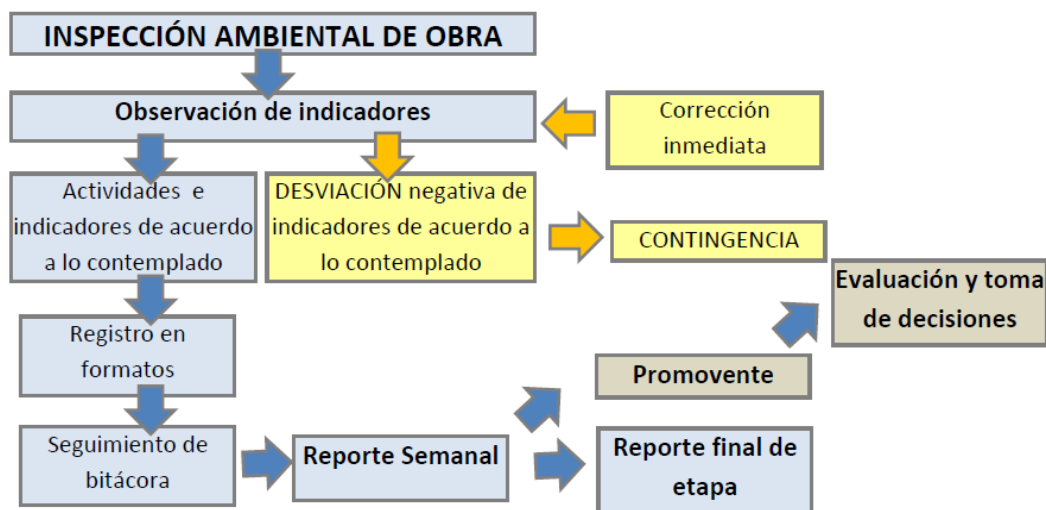
Las inspecciones

El SAO realizará inspecciones sistemáticas durante todas las etapas del Proyecto, llenando los formatos de vaciado de la información. La intención de la inspección es registrar la información de cómo se están realizando las actividades en torno al tema ambiental, por lo que además de los formatos, se recomienda que el SAO lleve una bitácora donde tome nota de actividades realizadas y obras monitoreadas.

Los reportes

El SAO elaborará un reporte que cubra un periodo de tiempo en el que se hayan registrado actividades importantes en proporción a la dimensión de la obra. Se recomienda que se realice cada semana. En este reporte se incluirá un vaciado en síntesis de la información recuperada en las inspecciones, una valoración sobre el grado en que las actividades de la obra han cumplido las medidas de prevención, corrección y mitigación. El reporte deberá ser entregado a la promovente y a la contratista, con la finalidad de mantener informada a la promovente del estado del aspecto ambiental en la obra, atender observaciones y que las partes se involucren también en la vigilancia ambiental.

El esquema general de la supervisión ambiental es:





Contenido de los Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

En este apartado se propone el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del ***Programa de Vigilancia Ambiental***, dichos informes serán redactados por el SAO y remitidos a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Zacatecas, con copia a la PROFEPA, en los periodos que dicte el resolutivo de autorización de la presente obra.

Durante la ejecución del proyecto

Informe sobre no afectación a las áreas fuera de la actuación del proyecto

- I. Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por la obra.
- II. Sobre la eficacia y eficiencia de las medidas de mitigación
- III. Informe sobre comprobación en campo de la ausencia de afectaciones a las zonas excluidas.
- IV. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre condiciones generales de la obra.

Se describirá el estado de avance que guarda la obra y la localización de las obras terminadas, así como sus correspondientes medidas correctivas, detallando que se tomaron las mejores alternativas con el menor impacto posible, haciendo hincapié en la conducción de la obra de acuerdo con las mejores prácticas ambientales.

Antes del acta de entrega recepción de la obra

Informe sobre **protección y conservación de los suelos, así como de la vegetación**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.



- II. Control final de la no afectación de todas las zonas fuera de la influencia de los impactos previstos o bien la descripción en caso de haber ocurrido.
- III. Descripción del desmantelamiento de infraestructura donde se hayan localizado instalaciones temporales, sobre todo si se encontraban próximas a cuerpos de agua o zonas críticas.
- IV. Retirada de todos los elementos delimitación de la obra.
- V. Ejecución de tareas de restauración en todas ellas.
- VI. Fecha de ejecución de las medidas de mitigación y contenido de las fichas técnicas de la bitácora de obra correspondiente.
- VII. Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental
- VIII. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Se recomienda que este informe sea debidamente validado por un prestador de Servicios Forestales o un especialista en cuestiones ambientales, autorizado por la SEMARNAT.

Informe sobre las medidas de **protección de los acuíferos**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las obras de drenaje y otras medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a los cauces.
- II. Todas las incidencias señaladas en este campo en la bitácora Ambiental de la Obra.
- III. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre las medidas de **prevención del ruido** en áreas habitadas; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Inventario y descripción de las actuaciones realizadas en materia de protección de los niveles sonoros en la proximidad de las áreas habitadas.



- II. En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informe sobre la **recuperación ambiental e integración paisajística** de la obra; contendrá como mínimo la fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra. Con periodicidad anual durante los tres años siguientes al acta de recepción provisional de la obra.

Informe sobre la **recuperación de flora y/o fauna** en el área de influencia del Proyecto. Se analizará:

- I. Rescate, reubicación o translocación de ejemplares de flora y fauna.
- II. Acciones tomadas.

Informe sobre la **eficacia de las medidas de mitigación**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Con carácter general seguimiento de los indicadores relativo a las medidas de mitigación propuestas.
- II. Resultados del seguimiento de las acciones de prevención, compensación, rehabilitación y reducción de impactos.
- III. Seguimiento del estado de conservación de las cercas que aseguran la exclusión de zonas en restauración.
- IV. Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental y la realidad.
- V. En su caso, adopción de medidas complementarias de mitigación y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

Informe sobre los **niveles de ruido realmente existentes** en área de actuación del Proyecto. Se analizará:

- III. La ejecución de las medidas correctivas.



- IV. Los niveles de ruido existentes en todas las zonas habitadas próximas a la infraestructura. Se medirán a dos metros de las fachadas y a diferentes alturas.
- V. En su caso, contendrá una propuesta de nuevas medidas protectoras y ampliación de los plazos de vigilancia.

Informe sobre la **eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión**; dicho informe deberá incluir al menos:

- I. Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- II. Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados.
- III. En su caso, adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.

Informes especiales.

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación excepcional que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental o de afectación al Sistema Ambiental de Referencia. En concreto se prestara atención a las siguientes situaciones:

- I. Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o de desprendimiento de materiales o taludes.
- II. Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.
- III. Cualquier episodio geológico considerable.
- IV. Erosión manifiesta en los taludes o áreas desprovistas de capa vegetal.



Crterios e indicadores de Seguimiento

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

Delimitación de la zona de ocupación del Proyecto y sus obras asociadas

Objetivo.	Minimizar la ocupación de La Presa de Jales durante la etapa de construcción.
<i>Indicador de realización:</i>	Longitud correctamente señalizada, con relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación
<i>Calendario:</i>	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
<i>Valor umbral:</i>	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del SAO.
<i>Momento de análisis de valor umbral:</i>	Cada vez que se realiza la verificación.
<i>Medida:</i>	Reparación o reposición de la señalización con cinta fosforescente.

Minimizar la ocupación de La Presa de Jales durante la etapa de construcción

Objetivo.	Restauración de las zonas descritas en el Estudio de impacto ambiental.
<i>Indicador:</i>	% de superficie con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados.
<i>Frecuencia</i>	Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
<i>Valor umbral:</i>	10% de las zonas restringidas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Fin de la temporada siguiente a la restauración
<i>Medidas complementarias</i>	Reponer las acciones de restauración no realizadas o defectuosas
<i>Observaciones:</i>	Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos: a) Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación “sin” Proyecto) b) Presencia de escombros c) Presencia de basuras d) Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación e) Relieve sustancialmente más irregular que en la situación “sin” Proyecto
<i>Información a proporcionar por parte del contratista</i>	La bitácora ambiental de la obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre: a) La situación “sin” Proyecto b) La situación mientras la instalación está en uso c) La situación tras la finalización de las obras de restauración

Restauración de las zonas descritas en el Estudio de Impacto Ambiental.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Objetivo.	Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas
<i>Indicador:</i>	Circulación de vehículos fuera de la zona señalizada
<i>Frecuencia</i>	Al menos semanal durante la fase de construcción
<i>Valor umbral:</i>	Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	En cada verificación
<i>Medidas complementarias</i>	Sanción prevista en el <i>Manual de Buenas Prácticas Ambientales</i>
<i>Información a proporcionar por parte del contratista</i>	Se anotarán en la bitácora Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y descripción del vehículo y empresa propietaria.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de Delimitación de la zona de ampliación de la Presa de Jales

Atendiendo las medidas de mitigación

Preventivas

Objetivo.	Evitar la fragilidad de las áreas con mayor incidencia visual
<i>Indicador:</i>	% de reforestaciones no realizadas adecuadamente - índice de sobrevivencia no menor al 50%
<i>Frecuencia</i>	Control posterior a la fase de construcción de cada tramo y después al comienzo de las lluvias.
<i>Valor umbral:</i>	Apreciación visual en las zonas fuera del SAR.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	De 7 a 15 días después de comienzo del periodo de lluvias.
<i>Medidas complementarias</i>	Mejoramiento de las prácticas y reposición de individuos muertos o con daños físicos irreversibles.

Evitar la fragilidad de las áreas con mayor incidencia visual

Objetivo.	Mantener una disposición adecuada de los residuos de obra.
<i>Indicador:</i>	Presencia de contenedores etiquetados para el manejo de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
<i>Frecuencia</i>	Semanalmente durante la fase de construcción.
<i>Valor umbral:</i>	Apreciación visual y valoración del estado óptimo de los contenedores.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	El primer día de trabajo de la semana.
<i>Medidas complementarias</i>	Reposición de contenedores y traslado de los materiales de desecho a los confinamientos, según corresponda por la naturaleza de éstos.

Mantener una disposición adecuada de los residuos de obra



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Objetivo.	Disminuir la dispersión horizontal de las emisiones a la atmósfera
Indicador:	Presencia de fuentes fijas de contaminación atmosférica en sitios abiertos.
Frecuencia	Al momento de inicio de actividades
Valor umbral:	Apreciación visual de localización
Momento de análisis del valor umbral	En el primer día de inicio de la fase de construcción
Medidas complementarias	Reubicación de fuentes fijas que emiten efluentes a la atmósfera como trompos para fabricación de concretos y maquinas soldadoras portátiles.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigación preventivas

Compensatorias

Objetivo.	Compensación ambiental con reforestación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas en taludes y sitios desprotegidos de cubierta vegetal.
Indicador:	% de reforestaciones no realizadas adecuadamente - índice de sobrevivencia no menor al 65%.
Frecuencia	Control posterior a la fase de construcción de cada tramo y después al comienzo de lluvias.
Valor umbral:	Apreciación visual y cuantificación de la densidad vegetal
Momento de análisis del valor umbral	De 7 a 15 días después de comienzo del periodo de lluvias
Medidas complementarias	Mejoramiento de las prácticas y reposición de individuos muertos o con daños físicos irreversibles.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigaciones compensatorias y convenientes

De rehabilitación

Objetivo.	Preparación de la superficie del terreno para regeneración natural
Indicador:	Espesor de la capa de tierra vegetal o productos triturados.
Frecuencia	Control diario durante el extendido de la tierra
Valor umbral:	No se admitirá la disposición de residuos sin triturar
Momento de análisis del valor umbral	Previo al acta de recepción provisional de la obra
Medidas	Realización de labores de contra compactación, eliminación de elementos ajenos al área de actuación.

Preparación de la superficie del terreno para regeneración natural



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Objetivo.	Asegurar la exclusión de actividades antropogénicas en las áreas impactadas
Indicador:	Fácil acceso a las áreas impactadas por el Proyecto
Frecuencia	Antes de la entrada en operación de la carretera o bien antes de la entrega recepción.
Valor umbral:	Exclusión a animales domesticados y al hombre.
Momento de análisis del valor umbral	Previo al acta de recepción provisional de la obra
Medidas	Exclusión con cercas de postas metálicas con tres hilos de alambre de púas calibre No. 12.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de rehabilitación

De Reducción

Objetivo.	Manejo y disposición de residuos de obra
Indicador:	Presencia de aceites combustibles, cementos y otros sólidos en el suelo o en cuerpos de agua fuera de los contenedores específicos para ello.
Frecuencia	Control mensual en fase de construcción.
Valor umbral:	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
Medidas complementarias	Sanción prevista en el <i>Manual de Buenas Prácticas Ambientales</i>
Observaciones	Se analizaran especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de reducción.

Atendiendo las medidas generales por la característica del proyecto

Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas.

Objetivo.	Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras de construcción.
Indicador:	Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados
Frecuencia	Control al menos semanal en las obras de cruce de los cauces de corrientes
Valor umbral:	Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados
Momento de análisis del valor umbral	Comienzo y final de las obras en la fase de construcción
Medidas complementarias	Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso de paralización de las obras de construcción y realización de las actuaciones complementarias.
Observaciones	El control se realizará visualmente por el SAO.
Información a proporcionar por parte del contratista	El responsable técnico de medio ambiente por parte del contratista informará con carácter de urgencia al Director de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce hidrológico.

Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras de construcción



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Objetivo.	Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales en los cauces de corrientes
<i>Indicador:</i>	Presencia o ausencia de patios o talleres de servicio en los cauces de corrientes o cercanos a cuerpos de agua.
<i>Frecuencia</i>	Controles periódicos de ubicación de los sitios de servicio y mantenimiento de maquinaria.
<i>Valor umbral:</i>	Incumplimiento del indicador
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Previo al inicio de actividades cada semana
<i>Medidas complementarias</i>	Reubicación de maquinaria y sitios de mantenimiento de los equipos.
<i>Observaciones</i>	Se recomienda fundamentarse en las Normas Oficiales Mexicanas sobre las condiciones de manejo de residuos peligrosos.
Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigación para la protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas	

Protección al confort sonoro

Objetivo.	Protección de las condiciones de confort sonoro.
<i>Indicador:</i>	No operación de maquinaria y equipo en horario nocturno.
<i>Frecuencia</i>	Diariamente
<i>Valor umbral:</i>	Operación de maquinaria después de las 6 de la tarde y antes de las siete de la mañana.
<i>Momento de análisis del valor umbral</i>	Diariamente
<i>Medidas</i>	Reforzamiento de prácticas y horarios de trabajo con maquinaria pesada y circulación de vehículos.
<i>Observaciones</i>	El control se realizará a través de la revisión y ajuste en la bitácora ambiental.
Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de mitigación para la protección al confort sonoro	



VII.3 Conclusiones

Con base en una autoevaluación integral del Proyecto, se realiza un balance impacto-desarrollo en el que se presentan los beneficios que se espera generará el proyecto, destacando su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde se establecerá.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental se elaboró con la finalidad de obtener la autorización a la que se refiere el Artículo 29 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente a efecto de construir las obras y llevar a cabo las actividades inherentes al Proyecto.

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

PRIMERO.- Por la “Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas, no se espera la presencia de impactos ambientales adicionales a los identificados en el Capítulo correspondiente, por lo tanto las medidas de mitigación, restauración y compensación propuestas en esta Manifestación prevén los efectos ambientales adversos.

SEGUNDO.- Con relación a la valoración de los impactos se concluye que aquellos considerados residuales y de riesgo permanente para el ambiente, estarán controlados de manera continua. Caso concreto los ángulos de reposo, los cuales fueron calculados bajo condiciones sísmicas severas que garanticen que no se presentaran deslizamientos que provoquen alteraciones ambientales. Así mismo, los estudios realizados para conocer las características fisicoquímicas del agua de lluvia que drenaran a través de la roca, buscando asegurar la no generación de drenaje ácido, finalmente las cargas de



sólidos que se acumulen por el contacto no deberán rebasar en ningún parámetro los límites máximos permisibles, establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

TERCERO.- El riesgo de afectación a los ecosistemas por emisiones contaminantes con repercusiones peligrosas debido a algún evento accidental (fuga, derrame, explosión, entre otro), se ha buscado disminuirlo al mínimo, ya que como se estableció en los capítulos correspondientes, la promovente realizará las modelaciones de riesgo ambiental para elementos del ecosistema, bajo las condiciones más severas que pudiesen presentarse, concluyendo que los eventos de mayor relevancia tendrían un comportamiento negativo hacia el ecosistema.

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

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

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



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

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



VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos



VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio está grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo. Adicionalmente, se integra un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan los siguientes planos:

1. Plano del Área de Estudio (P0)
2. Plano de ubicación física de las bocaminas (P1a_1)
3. Plano de ubicación física de la presa de jales (P1a_2)
4. Plano Clima (P2)
5. Plano Clima. Evapotranspiración (P2)
6. Plano Clima. Isotermas medias anuales (P2)
7. Plano Clima. Precipitación (P2pr)
8. Plano Geología y Geomorfología (P3)
9. Plano Geología (P3)
10. Plano Suelos (P4)
11. Plano Hidrología (P5)
12. Plano Vegetación (P6)
13. Plano del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto (P10)



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

VIII.1.2 Fotografías



Vista al Sur de las presa de jales actual; del lado derecho de la imagen se observa el área propuesta para la construcción de la nueva presa de jales – ampliación proyecto “San José”.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vista al Sur de la Presa de jales en funcionamiento y desde las instalaciones de la Planta de beneficio.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vista del área de trituración.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vista al sur desde Planta de Beneficio, se observa la cortina de la presa de jales actual y la entrada principal al Proyecto; al fondo de la imagen se observa la cabecera municipal de Pánfilo Natera.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vista panorámica con dirección SE en donde se aprecia el valle y el camino de terracería que permite el acceso a la Unidad Minera, la cual se localiza en dirección sur al final del camino en la exposición.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Área propuesta para la construcción, instalación y operación de la nueva presa de jales – ampliación proyecto San José (Vista al SE).



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Área propuesta para la construcción, instalación y operación de la nueva presa de jales – ampliación proyecto San José (Vista al SW).



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vegetación dominante en la zona propuesta para la construcción, instalación y operación de la nueva presa de jales – ampliación proyecto San José (Vista al SW).



Evidencia de pastoreo en la zona propuesta para la construcción, instalación y operación de la nueva presa de jales – ampliación proyecto San José (Vista al SW).



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vegetación dominante en la zona propuesta para la construcción, instalación y operación de la nueva presa de jales – ampliación proyecto San José (Vista al N).



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Ejemplar de *Echinocactus platyacanthus* en el área del proyecto.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Ejemplar de *Cylindropuntia imbricata* en el área del proyecto.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Ejemplar de *Mammillaria heyderi* en el área del proyecto.



Ejemplar de *Opuntia leucotricha* en el área del proyecto.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Ejemplar de *Mammillaria compressa* en el área del proyecto.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Ejemplar de *Ferocactus latispinus* en el área del proyecto.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Camino de acceso a Presa de Jales, al fondo Planta de beneficio.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vista al Noreste desde la Unidad Minera San José de la Bocamina del mismo nombre.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vista al Noreste de la Bocamina denominada La Soledad.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero



Vista al Sur de la Bocamina denominada Guanajuatillo.



VIII.1.3 Videos

No se anexan videos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Familia	Nombre Científico	No. de Individuos
Agavaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	5
Chenopodiaceae	<i>Atriplex canescens</i>	18
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	47
	<i>Mimosa dysocarpa</i>	144
	<i>Prosopis leavigata</i>	7
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	30
Krameriaceae	<i>Krameria ramosissima</i>	19
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	291
Rhamnaceae	<i>Condalia ericoides</i>	15
Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	14
	<i>Opuntia leucotricha</i>	14
	<i>Mammillaria compresca</i>	18
	<i>Ferrocactus latispinus</i>	7
	<i>Mammillaria heyderi</i>	19
	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	6
	<i>Opuntia</i> spp.	143
Verbenaceae	<i>Aloysia macrostachya</i>	63
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	18
Asteraceae	<i>Ambrosia</i> sp.	11
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	14

Grupo de Mamíferos		
Nombre común	Nombre Científico	Observación
Coyote	<i>Canis latrans</i>	3 excreta
		1 vista
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	4 excretas
		2 vistas
Ardilla	<i>Spermophilus</i> sp.	3 vistas
Grupo de Avifauna		
Nombre Común	Nombre Científico	Observación
Halcón cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	2 individuos
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>	7 individuos
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>	5 individuos



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

Carpintero	<i>Melanerpes aurifrons</i>	2 individuos
Aura	<i>Cathartes aura</i>	4 individuos
Hurraca	<i>Quiscalus mexicanus</i>	7 individuos
Grupo de Herpetofauna		
Nombre Común	Nombre Científico	Observación
Lagartija rayada	<i>Cnemidophorus gularis</i>	3 individuo
Lagartija de los arboles	<i>Sceloporus olivaceus</i>	4 individuos



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

VIII.2 Otros anexos

a) Documentos legales de la Promovente.

1. Acta Constitutiva de la empresa Promovente.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

2. Poder del Representante Legal de la empresa Promovente.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

3. Testimonio de la escritura de “Minera San José”



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

4. Cédula de identificación fiscal con el Registro Federal de Contribuyente de la Promovente.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

5. Identificación oficial (IFE) y Clave Única de población (CURP), del Representante Legal de la Promovente.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

a.1) Documentos legales del Responsable Técnico.

6. Acta Constitutiva de la empresa responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Minero, Modalidad Particular - Minero.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

7. Cédula de identificación fiscal con el Registro Federal de Contribuyente de la empresa responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Minero, Modalidad Particular - Minero.



“Construcción, instalación y operación de una Nueva Presa de Jales y tres terreros de almacenamiento de mineral – Ampliación Proyecto San José”, comunidad de La Tesorera, en el municipio de General Pánfilo Natera, Zacatecas

MIA-P del Sector Minero

8. Cédula de Profesional del Responsable Técnico.



b) Bibliografía

Alderfer, J. 2006. Complete Birds of North America. National Geographic. Washington D.C. U.S.A.

Alvarez-Mondragon, E. y J. Morrone, J. 2004. Propuesta de áreas para la conservación de aves de México, empleando herramientas panbiogeográficas e índices de complementariedad. INCI, mar. vol.29, no.3, p.112-120. ISSN 0378-1844

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Inst. Ecol. A. C. 212 p.

Casas-Andrew, G. y C. J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México: Claves ilustradas para su identificación. Limusa, México, 87 p.

Ceballos G. y Oliva G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO. Fondo de Cultura Económica. 986 p.

Conant R. and Collins J. T. 1998. Reptiles and Amphibians. Eastern/Central North America. Western Reptiles and Amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 616 p.

Conesa, F. (1995). “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”. Ediciones Mundi-Prensa. México. 72-108pp.

Craw, R. 1988. Panbiogeography: method and synthesis in biogeography. En A. A. Myers y P. S. Giller (eds.) Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions.



Chapman y Hall, Londres. Cap. 13. The mexican state of San Luis Potosi. Louisiana State Univ. Studies Biol. Sci. Ser. 1:1-229.

Beheler John L. 1988. The Audubon Society. Field Guide For 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. Vol. 76, No. 2, pp. 199-205.

Flores-Villela, O. 1991. Análisis de la distribución de la herpetofauna de México. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 269 p.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana. Spec. Publs. Carnegie Mus. Nat. Hist. (17): 1-73.

Flores-Villela O. y P. Geréz. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO y U.N.A.M., México.

García, R. 1996. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano. Informe Técnico Regional. CCAD. Costa Rica. 108p



- Gaviño, G. 1977. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. Limusa, Méx., 251 p.
- Kaufman. K., Bowers N. and Bowers R. 2004. Field Guide of Mammals of North America. Houghton Mifflin Company. Boston, New York L. C. 351 p.
- Knudsen, J. W. 1966. Biological Techniques, Harper and Row, New York.
- Leopold, A. S. 1959. Wildlife of Mexico. University of California Press, Berkeley. 608 pp.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky, and K. D. Wells. 2004. Herpetology. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ. 726.
- Stebbins R. C. 2003. Western Reptiles and Amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 533 p.
- Bravo H. and Arias S. 1999 Sinopsis de la familia Cactaceae en Mesoamérica. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 44(1): 4–19
- García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Koppen. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 246 p
- Alan A. Myers; Paul S. Giller (eds.). 1990. Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions. Chapman & Hall, Londres. Cap. 13. The mexican state of San Luis Potosí. Louisiana State Univ. Studies Biol. Sci. Ser. 1-229.
- Hernández H. M., and Godínez H. 1994. Contribución al conocimiento de las cactáceas mexicanas amenazadas. Acta Botánica Mexicana 26: 33–52



Hernández HM, Alvarado V and Ibarra R (1993) Base de datos de colecciones de cactáceas de Norte y Centroamérica. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Botánica 64: 87–94

Hernández, H. M., y R.T. Bárcenas. 1995. Endangered cactaci in the Chihuahuan Desert. Distribution Patterns. Conservation Biology, 5:1176-1188.

Matteucci, S.D. y Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA. Washington. 168 pp.

McNeely, J.A., K.R. Miller, W. V, Reid, R. A. Mittermeier, and T.B. Werner. 1990. Conserving the world's biological diversity, international Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Zwitterland.

Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Páginas en línea:

www.semarnat.gob.mx

www.inegi.org.mx

www.biodiversidad.gob.mx

www.conabio.gob.mx

www.conanp.gob.mx

www.conagua.gob.mx



c) Cartografía consultada.

ORIGEN	CARTOGRAFÍA / DATOS VECTORIALES DE CARTOGRAFÍA CONSULTADA
INEGI	Conjunto de datos vectoriales del Marco Geoestadístico 2013 versión 6.0.
	> Áreas Geoestadísticas Estatales
	> Áreas Geoestadísticas Municipales
	> Localidades rurales
	Conjunto de datos vectoriales de Climatología
	> Unidades Climáticas
	> Temperatura Media Anual (Isotermas)
	> Precipitación Media Anual (Isoyetas)
	Conjunto de datos vectoriales de Geología
	> Rocas, Fallas y Fracturas
	Conjunto de datos vectoriales de la carta Topográfica
	> Topónimos y curvas de nivel escala 1:50 000
	Modelo digital de elevación
	Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica SII, escala 1:250 000
	Conjunto de datos vectoriales de hidrología subterránea y superficial, esc. 1:250 000
	Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación serie V, escala 1:250 000
CONABIO- Instituto de Geografía de la UNAM,	Conjunto de datos vectoriales de evapotranspiración
CONABIO	Conjunto de datos vectoriales de Isotermas (Medias Anuales)
	Conjunto de datos vectoriales de Regiones Hidrológicas Prioritarias
	Conjunto de datos vectoriales de Regiones Prioritarias Terrestres
	Conjunto de datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Federales
	Conjunto de datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Estatales
	Conjunto de datos vectoriales de Áreas Naturales Protegidas Municipales
ESRI	<i>ESRI sources images</i>
PROMOVENTE	Arian Silver de México, S.A. de C.V. Unidad Minera San José



VIII.3 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.



Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.



Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.