

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



I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal

1.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

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

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

CONSULTA PÚBLICA



I.1 Proyecto.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El municipio de Genaro Codina, se localiza en la parte sudeste del estado de Zacatecas, desde la ciudad capital se recorren 42 kilómetros de carretera pavimentada y está comprendido entre las coordenadas de 22° 28' 16" de latitud norte y 102° 27' 16" de longitud oeste, y con una altura promedio de 2,150 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con la ciudad de Zacatecas y Guadalupe, al oriente con el municipio de Ojocaliente y Ciudad Cuauhtémoc, al poniente con el de Villanueva y al sur con el vecino estado de Aguascalientes. Ocupa el lugar 21 en superficie entre los municipios del estado.

Figura I.1. Localización del Municipio de Genaro Codina



Fuente: www.inegi.com.mx



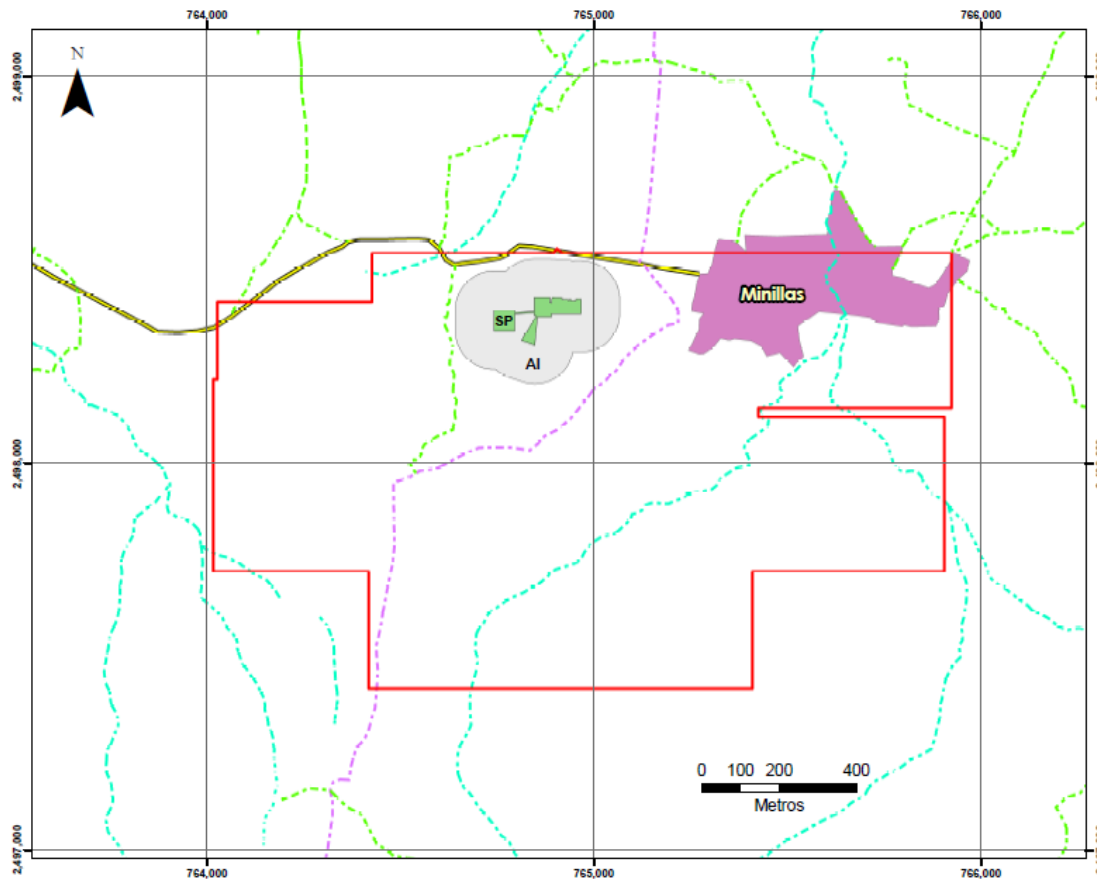
Específicamente el proyecto se llevará a cabo en el Ejido de Minillas, perteneciente al municipio de Genaro Codina, dicho Ejido se ubica aproximadamente a 55 kilómetros de la capital del estado de Zacatecas y se encuentra en las coordenadas 22.572778 de latitud norte y 102.418889 de longitud oeste; se encuentra a una mediana altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar. Se presenta croquis de ubicación.



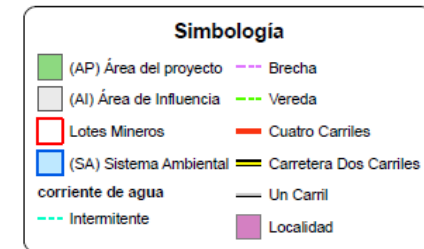
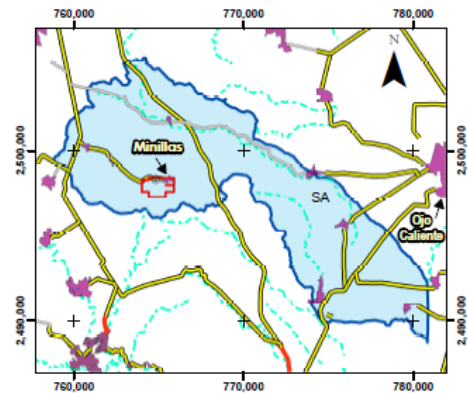
Croquis de ubicación. Ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas (Fuente: Google Maps, 2018).

Para llegar al área del proyecto hay que tomar la carretera estatal ZAC 118 Rincón de Romo – Guadalupe, al llegar al kilómetro 26.9 se gira hacia la izquierda a la comunidad de Minillas; tomando la *ruta rural No. 244*, aproximadamente en el kilómetro 5 se da vuelta a la derecha para accesar al predio del proyecto. A continuación se presenta plano de ubicación física.

Área de Estudio



FUENTE: 1. INEGI. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III y escala 1:250 000 serie V. 2. Información proporcionada por la promovente.
3. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas.



Datum WGS84
Coordenadas UTM Zona 13

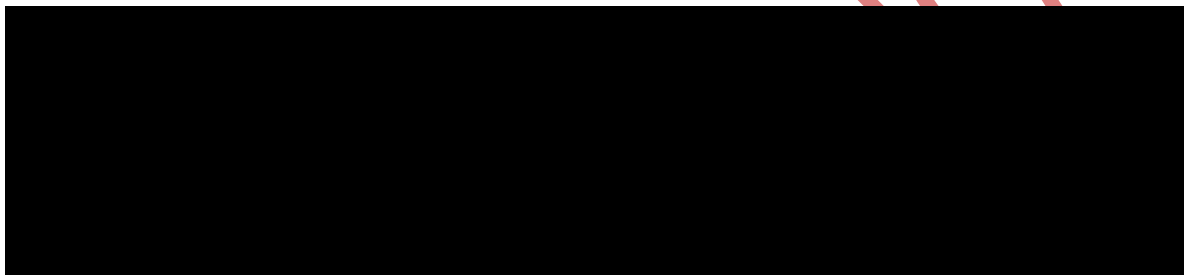


Mapa 1. Ubicación física del proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Para el cálculo de la vida útil del Proyecto, se consideró la disposición de los cuerpos minerales de acuerdo a las exploraciones realizadas, pronosticándose una **vida útil de 20 años**.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.



I.2 Promovente.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

[Redacted]

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

[Redacted]

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

[Redacted]

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

[Redacted]

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

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

[Redacted]

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

[Redacted]

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

[Redacted]

I.3.4 Dirección del responsable técnico.

[Redacted]

Capítulo II. Descripción del Proyecto.



II.1 Información general del proyecto

- II.1.1 Naturaleza del proyecto
- II.1.2 Selección del Sitio
- II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
- II.1.4 Inversión requerida
- II.1.5 Dimensiones del proyecto
- II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
- II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

- II.2.1 Programa General de Trabajo
- II.2.2 Preparación del sitio
- II.2.3 Construcción de obras mineras
- II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales
- II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento
- II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)
- II.2.7 Utilización de explosivos
- II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
- II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos
- II.2.10 Otras fuentes de daños

II. Descripción del Proyecto.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

A continuación se presenta la caracterización técnica y ambiental del proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

El proyecto consiste en la construcción de obras mineras en el Ejido de Minillas, en el Municipio de Genaro Codina, Zacatecas. En la actualidad, en nuestro país, la actividad minera representa una importante actividad socioeconómica ya que promueve el crecimiento de las regiones donde se desarrolla, este crecimiento está dado por la creación de empleos, generación de divisas, fomento de la asociación y organización, creación de negocios diversos para dar servicio a la actividad minera y a sus empleados, entre otros.

La empresa: IMPULSORA MINERA SANTA CRUZ, S.A. DE C.V. está dedicada al aprovechamiento y beneficio de los recursos minerales metálicos, su personal participa directamente en las actividades operativas y administrativas relacionadas a la minería. También participan en sus actividades contratistas y prestadores de servicios, lo que ha favoreciendo el crecimiento y consolidación de esta empresa, y como resultado de este progreso y estabilidad en sus operaciones productivas ha beneficiado al desarrollo económico y social.



Los terrenos donde se pretende desarrollar esta obra, pertenecen a la misma empresa y se encuentran bajo la jurisdicción municipal de Genaro Codina, en el estado de Zacatecas, así mismo entre el sur y poniente pasan las estribaciones de la Sierra Fría, la cual forma parte de la Sierra Madre Occidental, lo que hace que el terreno sea accidentado, abrupto y montañoso, esta región se considera parte de zonas semiáridas y sus condiciones climáticas son semiseco templado con lluvias en verano. Existen elevadas cimas desde 1700 metros y por arriba de los 3000 metros de altura sobre el nivel del mar, es estas cimas tenemos los picos o cerros del Mal Viento, la Ardilla, el Órgano, el Conejo, Ventanillas, la Gallina, Pértigo, el Chiflón, entre otros

Su vegetación de conforma por coníferas siendo uno de los grupos más importantes del reino vegetal, los bosques se forman con abundantes especies de pinos. Entre los matorrales tenemos gatuño, engorda cabra, vara dulce, zacate chino y varias especies de cactus.

La región o provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental es el sistema montañoso más espacioso del territorio nacional, abarcando todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos, siendo una continuación de las Montañas Rocallosas en Canadá y los Estados Unidos. Cubre una extensión de 289.000 km², lo que representa la sexta parte del territorio de México.

Éste sistema montañoso limita al Norte con Estados Unidos y la provincia de las Sierras y Llanuras del Norte; al Este, tiene límites con las provincias de la Sierras y Llanuras del Norte y la provincia de la Mesa del Centro; por el Sur, limita con la provincia del Eje Neovolcánico; y en la porción Oeste, limita con las Provincias de la Llanura Sonorense y la provincia de la Llanura Costera del Pacífico.

La Sierra Madre Occidental se extiende en dirección noroeste a Suroeste casi en forma paralela a las costas del océano Pacífico y Mar de Cortés; recorriendo en sus 1400 km de longitud los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco. Se inicia en el



límite internacional con el estado de Arizona, E.U.A., y termina aproximadamente en el río Santiago, a la altura del estado de Nayarit, en donde se conecta con la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico.

1. La Sierra Madre Occidental, está separada del golfo de California por una amplia llanura costera que se ensancha hacia el desierto de Sonora (Noroeste de México). Sus montañas con una altitud media de 2,440 m y una máxima que alcanza los 3,500 m, constituyen el borde occidental de la árida altiplanicie Mexicana, integrando un vasto y elevado escarpe cortado por ríos que fluyen hacia el Oeste, como el Río Fuerte y el Río Grande de Santiago, formando profundos cañones, conocidos como barrancas, que pueden superar los 1,000 m de profundidad y rivalizan con el Gran Cañón en magnitud. Son siete las barrancas que integran la sierra; las más espectaculares son la Barranca del Cobre y la Barranca de Urique (que desciende hasta los 1879 m de altura), surcadas por grandes ríos, entre ellos el Conchos que irriga gran parte del estado de Chihuahua.
2. La vegetación de este sistema montañoso varía con la temperatura y la humedad. Predomina un clima templado, por lo que la vegetación de las tierras altas consiste fundamentalmente en bosques de pinos y robles. En algunas laderas expuestas a fuertes vientos, por encima de la zona de pinos (sobre los 1.980 m de altitud), los bosques nublados contienen especies de enormes hojas anchas perennifolias. Como la humedad se incrementa hacia el Sur, la vegetación de las tierras bajas comprende un amplio abanico de especies, desde las desérticas del Norte hasta las tropicales del Sur.





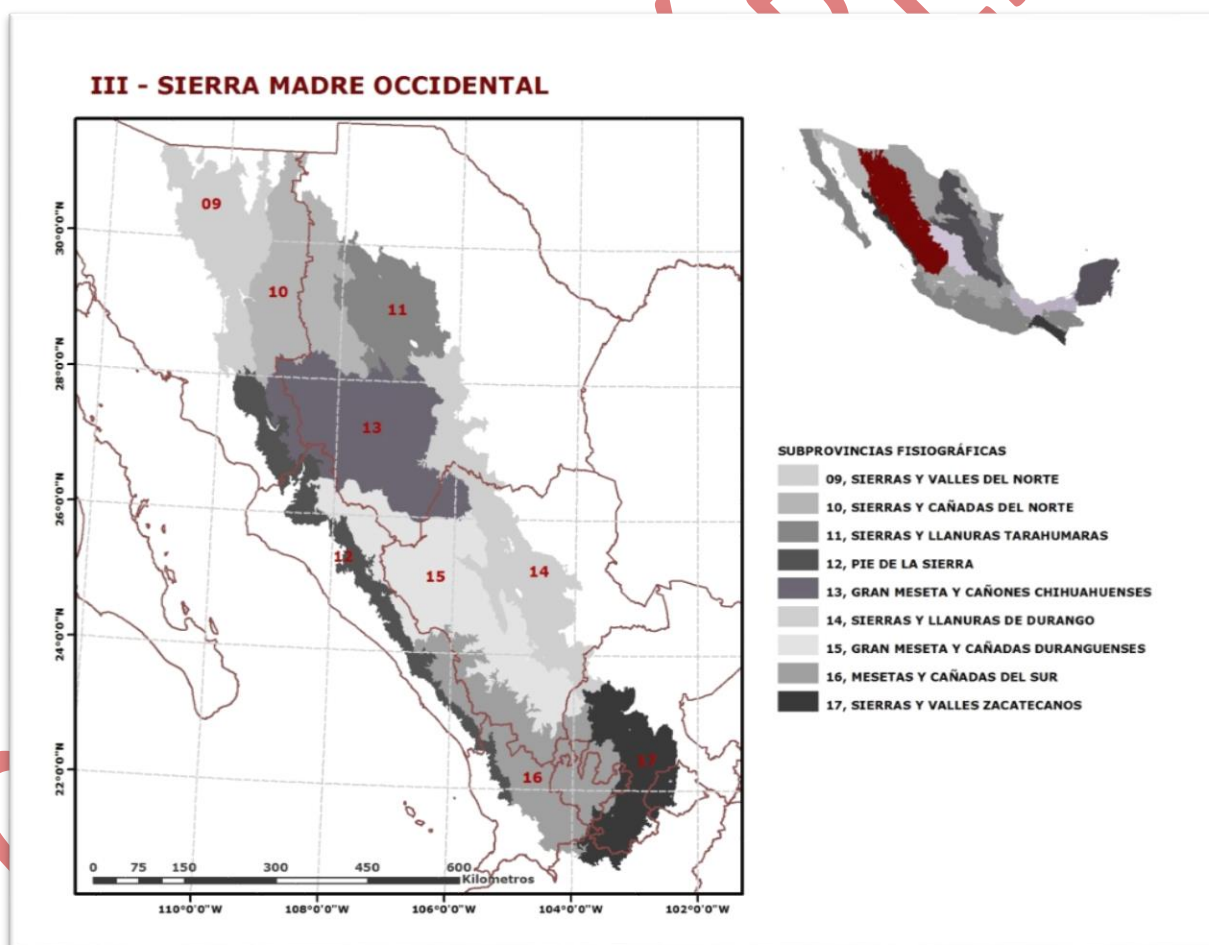
Regiones fisiográficas de México. Imagen INEGI

3. Para el estudio de la Sierra Madre Occidental se han definido 9 subprovincias Fisiográficas denominadas:

- 🌍 Sierras y Valles del Norte
- 🌍 Sierras y Cañadas del Norte
- 🌍 Sierras y Llanuras Tarahumaras
- 🌍 Pie de la Sierra
- 🌍 Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses
- 🌍 Sierras y Llanuras de Durango
- 🌍 Gran Meseta y Cañadas Duranguenses
- 🌍 Mesetas y Cañadas del Sur
- 🌍 Sierras y Valles Zacatecanos



Se encuentra inmerso en la Subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos que abarca en Zacatecas los municipios de: Apozol, Apulco, Atolinga, Benito Juárez, Calera, Chalchihuites, Cuauhtémoc, El Plateado de Joaquín Amaro, Fresnillo, **Genaro Codina**, General Enrique Estrada, Guadalupe, Huanusco, Jalpa, Jerez, Jiménez del Teúl, Juchipila, Mezquital del Oro, Momax, Monte Escobedo, Morelos, Moyahua de Estrada, Nochistlán de Mejía, Ojocaliente, Panuco, Saín Alto, Santa María de la Paz, Sombrerete, Susticacan, Tabasco, Teul de González Ortega, Tepechitlán, Tepetongo, Tlaltenango de Sánchez Román, Trancoso, Trinidad García de la Cadena, Valparaíso, Vetagrande, Villanueva, Zacateca



Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos.

Imagen: Anexo 4 Provincias y Subprovincias Fisiográficas de México (INEGI) en: proteccionforestal.wordpress.com



El total de la superficie solicitada para el proyecto que nos ocupa es de **0.950388 Hectáreas**, la actividad más importante en esta obra es la construcción de obra civil para actividades mineras, afectando de esta manera las propiedades ecológicas del área de estudio, aunque la superficie no es significativa respecto de la superficie de la Microcuenca usada de referencia, se tomarán las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes que minimicen los impactos que se presenten en el área del proyecto.

Objetivo principal

El principal objetivo del presente proyecto es obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación del Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.

Característica técnica y ambiental

- 🌍 Construcción y operación del Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas; en una superficie de afectación de **0.950388 Has.**
- 🌍 Realizar una propuesta de obras de restauración y conservación para mitigar los impactos ambientales generados por la implementación del proyecto en los componentes bióticos y abióticos que componen el ecosistema que rodea el área de afectación.
- 🌍 Cumplir con la legislación descrita en la Normatividad Ambiental Vigente, así como respetar las normas ambientales aplicables, reduciendo al mínimo los posibles impactos.

En lo que respecta al entorno nacional, el proyecto se justifica debido a la permanente y creciente demanda nacional e internacional por los metales ferrosos, indispensables para el desarrollo y generación de bienes de capital y de consumo, lo que motiva a las empresas mineras a buscar nuevos

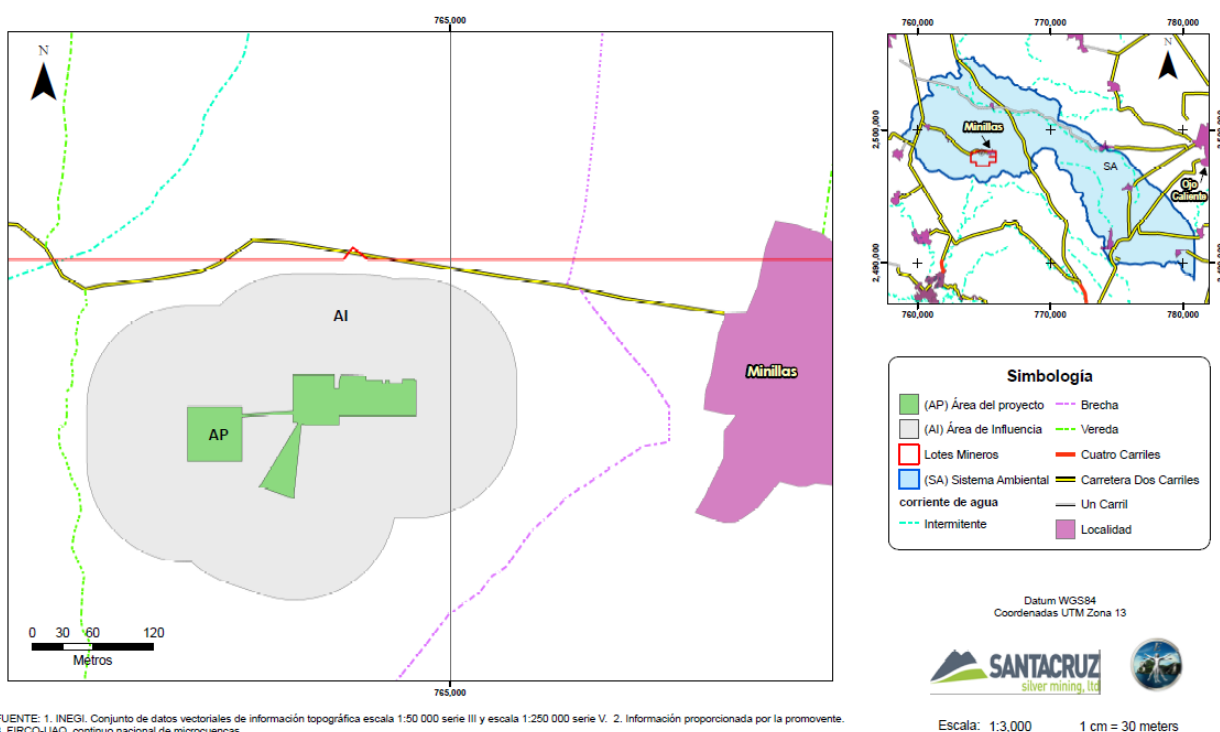


lugares de aprovechamiento, ya que los que están actualmente en aprovechamiento en algún momento es posible que se agoten. Asimismo, el desarrollo económico del país requiere del crecimiento y consolidación de una industria minera que propicie la autosuficiencia en los metales, genere empleos y derrama económica a largo plazo, para beneficiar a la población regional y a la economía del país.

IMPULSORA MINERA SANTA CRUZ, S.A. DE C.V., construirá el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, con plena ocupación legal de los predios y se circunscribe a la actividad minero metalúrgico.

A continuación se presenta plano del área de estudio y de localización del proyecto:

Área de Estudio



FUENTE: 1. INEGI. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III y escala 1:250 000 serie V. 2. Información proporcionada por la promotora. 3. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas.



Las obras constarán de las siguientes etapas:

Etapas	Preparación del sitio
	Constucción
	Operación y Mantenimiento
	Post-operación

Antecedentes históricos.

En la época precolombina en Zacatecas.- Los retos de las operaciones mineras más antiguas de que se tenga noticia en el territorio que ocupa actualmente el estado de Zacatecas se encuentra en Chalchihuites, donde es tiempos precolombinos ya se producía malaquita y crisocola de significado místico, también se dice que se producía plomo para utilizarlo en la fabricación de cerámica.

Hacia el siglo V d.C., es precisamente en Chalchihuites donde se registra la actividad minera prehispánica más intensa en toda Mesoamérica. Se calcula que los antiguos habitantes de esa región procesaron 3,000 toneladas anuales de mineral, durante un lapso de 400 años, cifras que magnifican la importancia minera de la zona, donde se ha logrado identificar más de 800 minas prehispánicas (Consejo de Recursos Minerales, 1991).

Época de la Colonia.- En Zacatecas la minería inicia actividades plenamente al terminar el siglo XVI. Aplicado a la mayoría de los minerales, para entonces estaba muy extendido el sistema de la "amalgamación" en frío, llamado también "procedimiento de patio", que introdujo Bartolomé de Medina en 1557 y que en el beneficio de la plata daba mayor rendimiento que el sistema de fundición (Bakewell, 1976).

En 1553, la Real Audiencia de Nueva Galicia autorizó que se formara en Zacatecas una Diputación de Minas, esto es, en lugar de alcaldes ordinarios como era costumbre y norma en todos los pueblos, aquí había cuatro diputados de minas elegidos cada primero de enero por los mismos que dejaban el cargo. Los diputados debían de ser siempre propietarios de minas; su función era estar pendientes del buen desarrollo de dicho ramo, así como atender los asuntos de la población junto con el alcalde mayor, a



quien nombraba la Audiencia. Esta forma de Gobierno no fue única en Zacatecas, se encontró esta misma organización en los centros mineros de Taxco y Pachuca, más una estructura similar en San Luis Potosí.

El Porfiriato.- Diversos estudios históricos de este periodo de la economía mexicana concuerdan en que su rasgo más notable fue la tendencia a crecer que mostró la producción en sus diversas ramas, incluida la minería.

Época actual.- La Ley Minera de 1993, que sustituyó a la de 1961, abrió el sector minero al capital extranjero en áreas antes reservadas al capital nacional y eliminó la exigencia de que éste se asociara con capital nacional en una proporción de 49 - 51 por ciento respectivamente. La Ley de Inversión Extranjera acentuó la liberalización de la industria minera, proceso que se consolidó con la firma del TLCAN, que eliminó diversos requisitos a la inversión—como el hecho de que la producción se realice con insumos nacionales, la obligación de proporcionar capacitación y transferir tecnología al país en donde se asientan las inversiones o la exigencia de que la mayoría de los miembros de algún consejo de administración de la empresa sea de cierta nacionalidad— así como los aranceles que se aplican al comercio exterior y la importación de equipo y maquinaria.

México es uno de los 12 principales productores mineros en el mundo, destaca en 17 minerales y es líder mundial en la producción de plata. En 2016, la industria minera mexicana se posicionó en el lugar séptimo en el ranking mundial en inversión en exploración minera. Asimismo, se ubicó en los primeros lugares en la explotación de los siguientes productos mineros: fluorita (2º), bismuto (3º), celestita (3º), sulfato de sodio (3º), wollastonita (4º), plomo (5º), molibdeno (5º), zinc (5º), cadmio (6º), grafito (6º), sulfato de magnesio (6º), barita (7º), diatomita (7º), sal (7º) y oro (8º), entre otros.

La región norte del país se ha caracterizado por su alta participación en el valor de la producción minera. En los últimos años han destacado cinco estados como los principales productores mineros: Sonora (27.9%), Zacatecas (23%), Durango (10.1%), Chihuahua (8.7%) y Coahuila (8.4%), que en conjunto contribuyeron con el 78% del valor total de la producción minera.



Estados productores				
Producción de oro	Producción de Plata	Producción de Cobre	Producción de Plomo	Producción de Zinc
Sonora (31.61%)	Zacatecas (41.89%)	Sonora (81.34%)	Zacatecas (62.69%)	Zacatecas (43.05%)
Zacatecas (27.58%)	Durango (16.63%)	Zacatecas (7.13%)	Chihuahua (14.22%)	Durango (25.88%)
Chihuahua (11.34%)	Chihuahua (13.08%)	San Luis Potosí (5.05%)	Durango (11.83%)	Chihuahua (13.33%)
Durango (9.47%)	Sonora (6.11%)	Chihuahua (3.12%)	Estado de México (3.51%)	Estado de México (5.9%)
Guerrero (6.65%)	Otros (22.29%)	Otros (3.4%)	Otros (8.0%)	San Luis Potosí (3.65%)
Otros (13.4%)				Otros (8.2%)

Fuente: datos del SGM (2016).

Volumen y Valor de Producción Minera Estatal Volumen de Producción Minera 2012 – 2016 (Toneladas)

Productos	2012	2013	2014	2015	2016/p
Metálicos					
Oro (Kg)	21,678.20	19,490.40	27,178.40	37,160.30	23,516.20
Plata (Kg)	2,333,653.00	2,280,700.00	2,364,199.00	2,494,855.00	2,208,359.00
Cobre	51,262.00	50,505.00	46,778.00	42,381.00	37,620.00
Fierro	27,133.00		9,772.00		
Plomo	126,636.00	130,956.00	132,245.00	165,348.00	138,251.00
Zinc	316,425.00	267,293.00	280,849.00	338,689.00	288,156.00
No Metálicos					
Agregados Pétreos	579,844.50	1,137,859.62	15,123,703.90	7,487,992.32	5,559,436.52
Andesita			1,208,790.00	1,362,130.00	1,362,130.00
Arcillas	74,876.20	63,644.77	302,576.00	302,576.00	302,000.00



Arena 1/	1,876,799.32	1,595,279.42	2,346,000.00	2,510,000.00	2,510,023.80
Caliza	47,999.32	40,799.42	10,889,190.00	2,776,000.00	1,806,850.00
Cantera	3,697.96	3,143.27	356,929.90	123,196.42	123,196.42
Caolín	74,643.00	61,789.00	60,000.00	64,643.00	64,643.00
Grava 2/	1,463,630.00	1,244,085.50	2,510,000.00	2,523,500.00	2,523,500.00
Riolita			5,979,650.00	5,360,602.50	12,327,675.00
Rocas Dimensionables	28,321.64	24,073.39	20,300.00	58,883.17	34,850.00
Sal	--	--	--	--	--
Talco	--	--	--	--	--
Yeso	--	--	--	--	--

P/Cifras preliminares.

1/ Mineral para construcción

Fuente: Dirección de Control Documental e Indicadores Estratégicos, Secretaría de Economía: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, S.H.C.P. e Investigación directa.

Valor de la Producción Minera 2012 – 2016 **(Pesos corrientes)**

Productos	2012	2013	2014	2015	2016/p
Total	63,614,289,936.05	48,982,406,583.88	54,371,440,645.63	63,136,504,388.53	63,322,972,363.11
Metálico					
Oro (Kg)	15,309,212,218.49	11,299,494,138.99	14,710,055,104.93	21,942,680,932.22	17,631,053,611.17
Plata (Kg)	30,747,280,952.42	22,223,632,561.44	19,235,310,868.45	19,919,649,584.98 2	2,690,628,162.28
Cobre	5,358,545,101.60	4,717,490,108.94	4,262,850,552.31	3,679,200,606.23	3,417,143,162.50
Fierro	15,830,787.09		5,739,515.68		
Plomo	3,437,873,776.78	3,582,488,129.46	3,683,885,243.12	4,662,456,416.19	4,844,418,386.20
Zinc	8,109,167,238.40	6,521,298,267.72	8,081,347,867.92	10,326,658,125.46	11,460,796,061.84
No Metálicos					



Agregados Pétreos	63,431,240.69	129,017,806.95	1,784,787,106.09	902,499,513.44	692,571,892.63
Andesita			201,867,930.00	243,294,660.63	251,469,361.22
Arcillas	8,378,764.75	7,375,491.58	36,494,717.92	21,935,247.12	22,629,111.26
Arena 1/	207,420,309.20	182,583,801.71	279,460,720.10	220,697,068.23	249,868,820.86
Caliza 2/	3,457,474.81	3,043,476.77	845,432,307.78	215,946,761.08	145,278,662.71
Cantera	211,204.85	293,177.08	34,649,669.27	11,267,114.50	6,231,255.01
Caolín	154,371,348.33	140,464,719.72	155,165,323.82	147,388,674.69	151,382,087.75
Grava 3/	166,732,383.59	146,767,848.15	308,192,242.94	141,931,053.43	146,699,936.83
Riolita			721,225,873.78	660,332,192.24	1,569,576,698.89
Rocas Dimensionables	32,377,135.05	28,457,055.37	24,975,601.51	40,566,438.10	43,225,151.96
Talco					
Yeso					

P/Cifras Preliminares

Fuente: Dirección de Control Documental, Dirección General de Minas; Secretaría de Economía; Instituto Nacional de Estadística y Geografía, SH.C.P.; Inventario de Bancos de Material, Subsecretaría de Infraestructura, S.C.T.; e Investigación Directa.

Regiones mineras.

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.

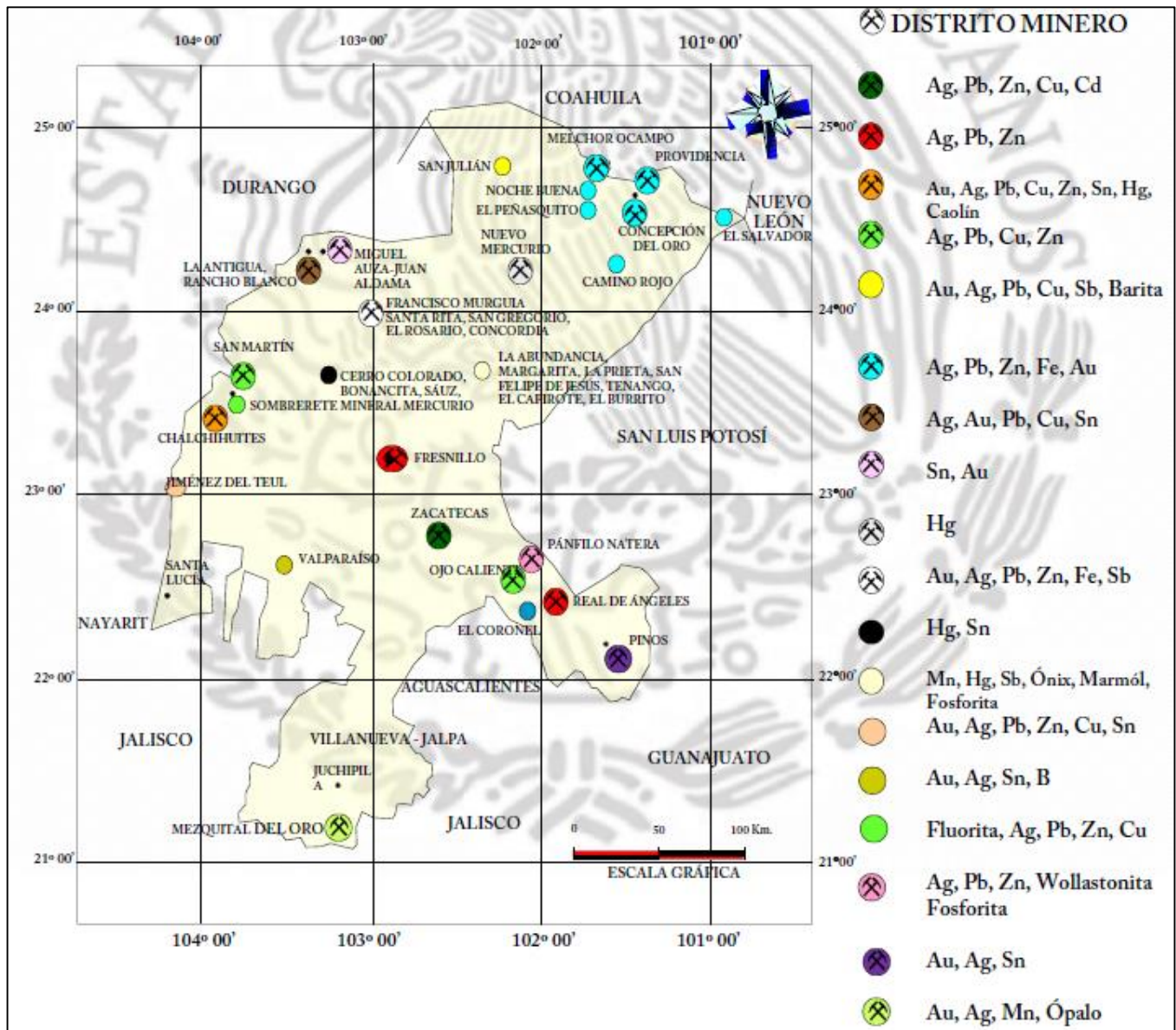
Regiones mineras	Mineralización	Tipo de Yacimiento	Distrito y zonas mineras
SAN JULIÁN	Au, Ag, Pb, Zn, Cu	RELLENO DE FISURA	SAN JULIÁN
CONCEPCIÓN DEL ORO	Ag, Pb, Zn, Fe, Au	VETA, MANTOS, BRECHA, CHIMENEAS, REEMPLAZAMIENTO Y CUERPOS DISEMINADOS	PEÑASQUITO, MELCHOR OCAMPO, NOCHE BUENA, PROVIDENCIA Y EL SALVADOR
MIGUEL AUZA JUAN ALDAMA	Ag, Au, Pb, Cu, Sn	VETAS	MIGUEL AUZA y JUAN ALDAMA



NUEVO MERCURIO CAMINO ROJO	Hg	RELLENOS DE FISURA	NUEVO MERCURIO
FCO. MURGUIA (NIEVES)	Au, Ag, Pb, Zn, Fe	VETAS IRREGULARES	SANTA RITA, SAN GREGORIO, CONCORDIA Y EL ROSARIO
SOMBRERETE CHALCHIHUITES	Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Sn, Hg, Cadín	CUERPOS DE REEMPLAZAMIENTO VETAS, CHIMENEAS MANTOS	SOMBRERETE, SAN MARTÍN, CHALCHIHUITES
SAÍN ALTO	Hg, Sn	VETAS, LENTES, CUERPOS IRREGULARES Y STOCKWORKS	CERRO COLORADO, BONANCITA, SÁUZ Y NUEVO MERCURIO
VILLA DE COS	Mn, Hg, Sb, F, Ónix y Mármol	CHIMENEAS, CUERPOS IRREGULARES TABULARES	LA ABUNDANCIA, MARGARITA, LA PRIETA, SAN FELIPE DE JESÚS, TENANGO, EL CAPIROTE, Y EL BURRITO
JIMÉNEZ DEL TEUL	Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Sn	VETAS	JIMÉNEZ DEL TEUL
FRESNILLO	Ag Pb, Zn	STOCKWORK, DISEMINADOS MANTOS CHIMENEAS Y VETAS	FRESNILLO
VALPARAISO	Au, Ag, Sn, Bi	VETAS	VALPARAIZO
ZACATECAS	Ag, Pb, Zn, Cu, Cd	VETAS Y CUERPOS ESTRATIFORME	ZACATECAS
VILLA NUEVA - JALPA	Fluorita Ag, Pb, Zn, Cu	VETAS	VILLANUEVA, JALPA
PÁNFILO NATERA - OJO CALIENTE	Ag, Pb, Zn, Wollastonita	VETAS Y CUERPOS DE REEMPLAZAMIENTO	PÁNFILO NATERA, OJOCALIENTE, LUIS MOYA
REAL DE ÁNGELES	Pb, Ag, Zn	CUERPO IRREGULAR	REAL DE ÁNGELES (AGOTADO)
PINOS	Au, Ag, Sn	BRECHAS, VETAS	PINOS
MEZQUITAL DEL ORO	Au, Ag, Mn, Ópalo	VETAS LENTICULARES	MEZQUITAL DEL ORO

Distritos mineros del Estado de Zacatecas

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



La minería en el estado de Zacatecas ha sido el pilar en el desarrollo económico, debido a ello se fundaron los centros de población de Fresnillo, Concepción del Oro, la capital del Estado etc. Se presenta una gran diversidad de tipos de yacimientos minerales, que apoyan al desarrollo industrial y como consecuencia del incremento en la cotización de los metales ha sido un factor importante para el aumento de la

actividad minera, ya que actualmente destacan importantes minas localizadas dentro de los Distritos Mineros: Concepción del Oro, Mazapíl, Fresnillo, Miguel Auza, Ojocaliente, Sombrerete y Zacatecas.

Para los minerales no metálicos de mayor relevancia, se tienen los yacimientos de caolín de Chalchihuites y Villa García, Fresnillo y Pinos, mármol y ónix en Villa de Cos y Mazapíl, en cuanto a localidades con cantera y perlita son explotadas a mediana escala, en gran parte del Estado, se tienen importantes zonas de explotación de Agregados Pétreos, que han impulsado la industria extractiva de la construcción, obras civiles, cemento y la cerámica.

El municipio de Genaro Codina, se localiza en la parte sudeste del Estado, desde la ciudad de Zacatecas se recorren 42 kilómetros de carretera pavimentada y está comprendido entre las coordenadas de 22° 28' 16" de latitud y 102° 27' 16" de longitud del meridiano de Greenwich, y con una altura de 2,150 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con la ciudad de Zacatecas y Guadalupe, al oriente con el municipio de Ojocaliente y Ciudad Cuauhtémoc, al poniente con el de Villanueva y al sur con el vecino estado de Aguascalientes. Ocupa el lugar 21 en superficie entre los municipios del Estado. Tiene una superficie de 796.57 Km² y representa el 1 % de la superficie total del Estado.

Hidrografía: Esta población es atravesada por algunas corrientes de agua que se forman al pie de la sierra y llanuras, siendo las principales Río Grande, Río Chico, Arroyo de las Lecheras y el Laurel. En tres de ellos se cuenta con manantiales lo que permite que tengan agua permanente durante el año. Dentro de los bosques de la Sierra Fría nacen otros arroyos siendo el Astillero, y el Teniente que llevan sus aguas a la Presa Calles ubicada en San José de Gracia del Estado de Zacatecas.

La infraestructura hidráulica se compone de algunas represas sobre los Ríos Grande y Chico que se utilizan para el regadío de árboles frutales; además de bordos San Aparicio y la Concha de abrevadero para el ganado de los ejidos, con almacenamiento de 500 y 600 metros cúbicos; y las presas de reciente construcción como la del Infiernillo, las Vacas y la Yerbabuena, algunas de ellas almacenan hasta 630,000 metros cúbicos.



Flora: Las coníferas es uno de los grupos más importantes del reino vegetal, los bosques se forman con abundantes especies de pinos adaptados ecológicamente siendo un factor determinante en el equilibrio del medio ambiente, pues actúan como reguladores del clima y conservadores de humedad, evitando la erosión de los suelos y sirven de hábitat a otras especies vegetales. Entre los matorrales tenemos gatuño, engorda cabra, vara dulce, zacate chino, y varias especies de cactus.

Fauna: La fauna es variada hay puma, coyote, zorra, venado, ardillón, zorrillo, conejo, etc.

Recursos Naturales: Entre los recursos naturales se cuenta con el forestal y algunos yacimientos mineros de estaño y otros metales sin explotar.

Uso del suelo: El último evento geológico acaecido durante el Mioceno fue una actividad volcánica que cubrió con tobas, lavas y riolitas la región sur hasta la sierra fría, la cual está formada por las sinuosidades y elevadas mesetas formadas en su mayor parte por riolitas y tobas de muy diversa cohesión dando lugar a grandes picos, agujas y acantilados. También hemabitas arriñonadas con estructura en columnas formando el Cerro del Fraile.

En su mayoría el uso del suelo es de labranza con maquinaria, los suelos son con una profundidad de 30 a 40 centímetros con pedregosidad y afloramiento rocoso en el cual no es posible llevar a cabo labores agrícolas. En parte hay suelos con arenosidad, castaños y calcáricos y en partes ferrosos cálcicos color pardo o rojizo fértil e infértil.



II.1.2 Selección del Sitio

Referencias importantes en la selección del lugar

La ubicación del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, promovido por la empresa IMPULSORA MINERA SANTA CRUZ, S.A. DE C.V., atendió varios criterios, entre otros los estudios que se utilizaron para la ubicación del punto idóneo de la extracción; estos criterios 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.

Adicionalmente la selección del sitio para la construcción de las obras o infraestructura del desarrollo minero, se determinaron de acuerdo al diseño de las obras, a la edafología, topografía del terreno y al punto más conveniente para la construcción.

Finalmente, en el análisis para la selección del sitio que se destinará a la construcción de las obras arriba mencionadas, se consideró la topografía, así como las rutas más impactadas para su acceso; se basó 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 lo señalado en la LEY GENERAL DEL EQUILIBIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE y su REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, así como en los ordenamientos afines, para obtener el resolutivo positivo en Materia de Impacto Ambiental y llevar a cabo las obras que nos ocupan.



- 🌍 El sitio seleccionado permite minimizar gastos de operación y maniobras.
- 🌍 La densidad de vegetación es baja a media, presentando una presencia significativa de vegetación secundaria por actividades antropogénicas.
- 🌍 De acuerdo a las matrices de evaluación de impacto ambiental se concluyó que no se compromete ni pone en riesgo la biodiversidad del Sistema Ambiental de referencia.

AMBIENTAL

- 🌍 Las obras que se pretenden realizar no se encuentran ubicados dentro de Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Importancia Ambiental, Áreas para la Conservación para la Conservación de las Aves, Corredores Biológicos, Regiones Hidrológicas Prioritarias; el detalle de la inclusión de dichas áreas se presenta en el Capítulo III de la presente MIA-P del sector minero.

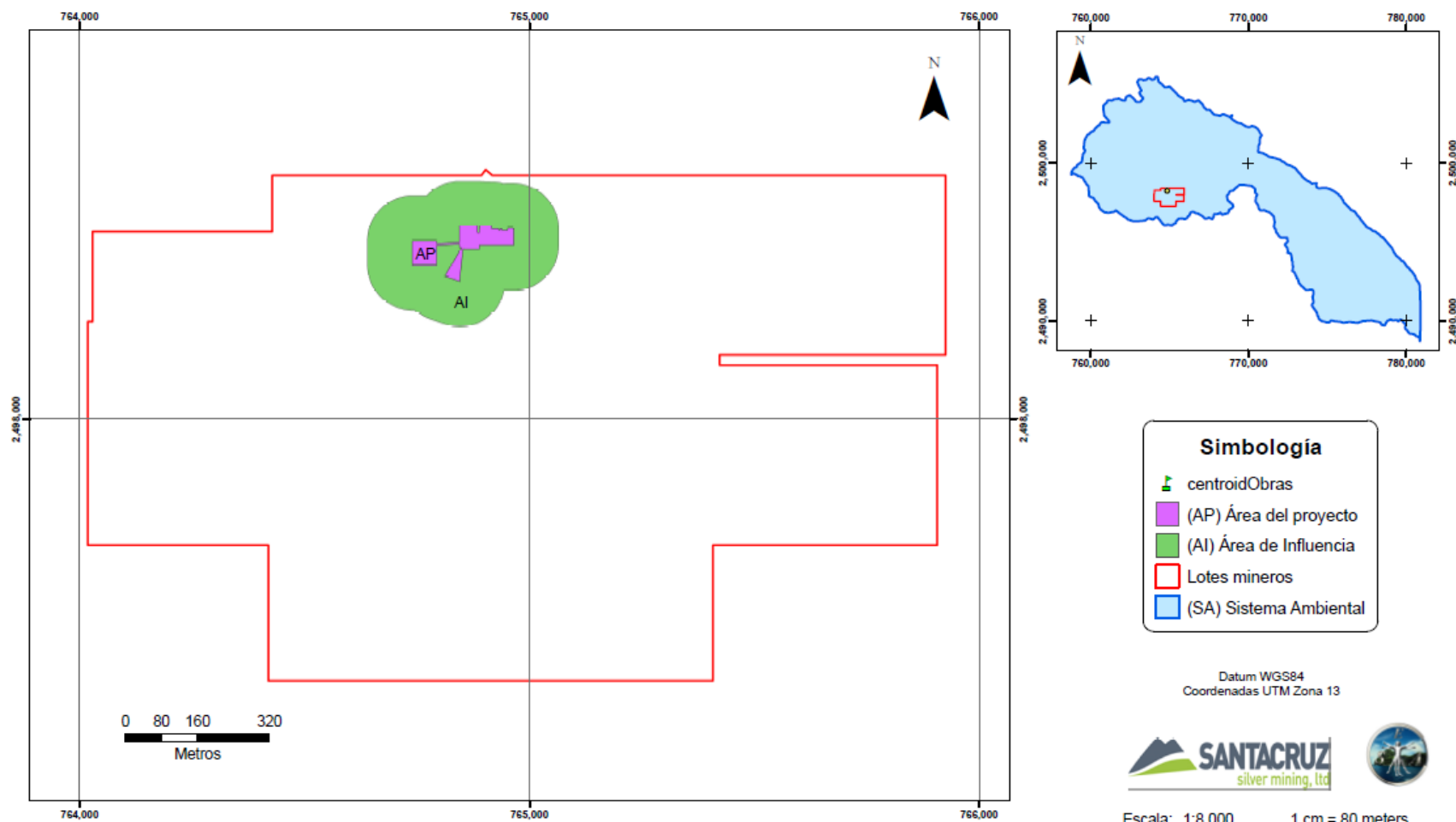
SOCIOECONÓMICO

- 🌍 Optimización de gastos de Operación.
- 🌍 Condiciones seguras de trabajo.
- 🌍 Optimización de equipo y maquinaria.
- 🌍 Mejores rendimientos de productividad.
- 🌍 Creación de fuentes de empleo.
- 🌍 No es una zona con valor histórico.

Se presenta plano de localización del proyecto respecto al Sistema Ambiental (SA), de referencia:



Sistema Ambiental



FUENTE: 1. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 2. Información proporcionada por la promovente.



II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Proyecto promovido por la empresa IMPULSORA MINERA SANTA CRUZ, S.A. DE C.V., se ubica en la comunidad de Minillas, en el municipio de Genaro Codina, Zacatecas, sobre un terreno particular ocupado por la promovente.

La cabecera municipal de Genaro Codina se localiza en la altitud norte 22° 29', longitud oeste 102° 27'. El municipio colinda con los municipios de Guadalupe al norte, Aguascalientes al sur, Cuauhtémoc al oriente, Villanueva al poniente, Ojocaliente al nor-oriente y Zacatecas al nor-poniente. La superficie territorial es de 811.11 km², cuenta con una altura de 2,150 m.s.n.m.

Las vías de comunicación terrestres

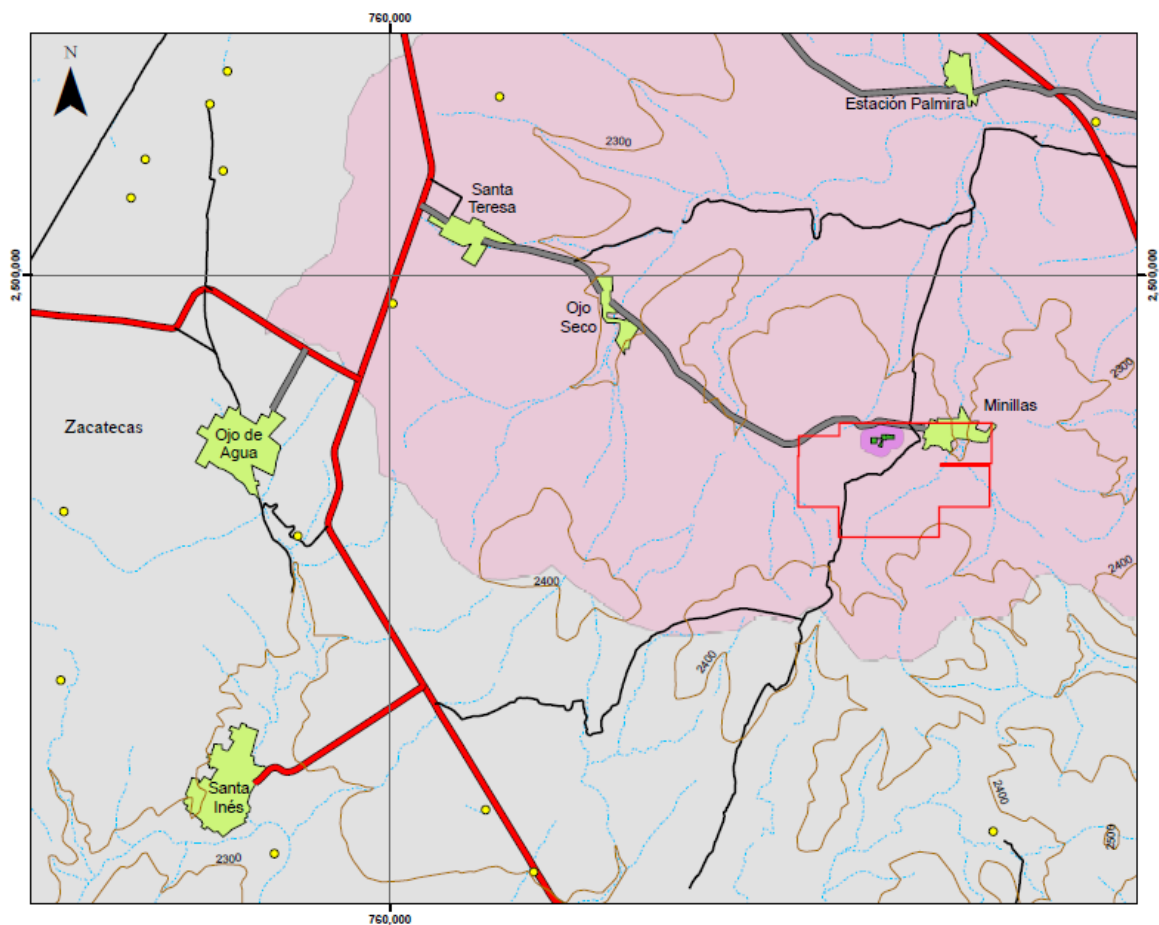
Genaro Codina esta comunicado al resto del estado por la Carretera Guadalupe – Zacatecas- Cuauhtémoc- Aguascalientes y sus comunidades por caminos rurales; Al oeste se encuentra la carretera 118 Guadalupe - Rincón de Romos, así como la ruta rural 244, las cuales dirigen hacia la comunidad de minillas.

Planos de localización

Se presenta plano topográfico actualizado en el que se detalla el polígono y colindancias del sitio en donde se pretende desarrollar el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, se incluye la referencia del estado, municipio y localidades en donde se ubica el proyecto, así como la esquematización de los accesos.



Ubicación Física



Vértice	Y	X	Vértice	Y	X
1	2,498,277.1715	764,970.1774	22	2,498,250.6099	764,798.4427
2	2,498,277.1715	764,968.6774	23	2,498,250.6099	764,744.4427
3	2,498,278.0515	764,968.6774	24	2,498,196.6099	764,744.4427
4	2,498,278.0515	764,956.6774	25	2,498,196.6099	764,798.4427
5	2,498,274.0515	764,956.6774	26	2,498,240.1532	764,798.4427
6	2,498,274.0515	764,943.7962	27	2,498,243.1641	764,849.1807
7	2,498,277.0515	764,943.7962	28	2,498,235.1514	764,849.1807
8	2,498,277.0515	764,939.6462	29	2,498,235.1753	764,853.4209
9	2,498,274.0515	764,939.6462	30	2,498,234.6749	764,853.4209
10	2,498,274.0515	764,936.6746	31	2,498,233.0186	764,853.3649
11	2,498,277.0515	764,936.6746	32	2,498,174.6080	764,817.8893
12	2,498,277.0515	764,920.6746	33	2,498,171.4958	764,815.0974
13	2,498,281.3600	764,920.6740	34	2,498,159.5962	764,850.5213
14	2,498,282.0348	764,895.6317	35	2,498,163.7627	764,850.1745
15	2,498,274.8082	764,893.6215	36	2,498,231.7448	764,857.1567
16	2,498,268.8104	764,893.6220	37	2,498,233.3956	764,857.7656
17	2,498,268.9452	764,889.1807	38	2,498,232.6011	764,860.1515
18	2,498,282.3274	764,889.1807	39	2,498,232.6011	764,893.7539
19	2,498,282.3395	764,849.1807	40	2,498,240.7348	764,893.7539
20	2,498,246.6702	764,849.1807	41	2,498,240.7348	764,970.1774
21	2,498,243.6594	764,798.4427	1	2,498,277.1715	764,970.1774

Simbología

(AI) Área de Influencia	Brecha
(SA) Sistema Ambiental	Carr. Pavimentada
(SP) Sitio del proyecto	Terracería
Localidad	corriente de agua
Lotes Mineros WGS84	Intermitente
curva de nivel	Perenne

0 400 800 1,600
Metros
Datum WGS84
Coordenadas UTM Zona 13

Descripción del cuadro de construcción del proyecto

A continuación se presenta el cuadro de construcción, en el cual se detallan las coordenadas de cada vértice del polígono o los puntos de inflexión del trazo. Las coordenadas se expresan en Unidades Transversales de Mercator (UTM), describiendo el DATUM utilizado.

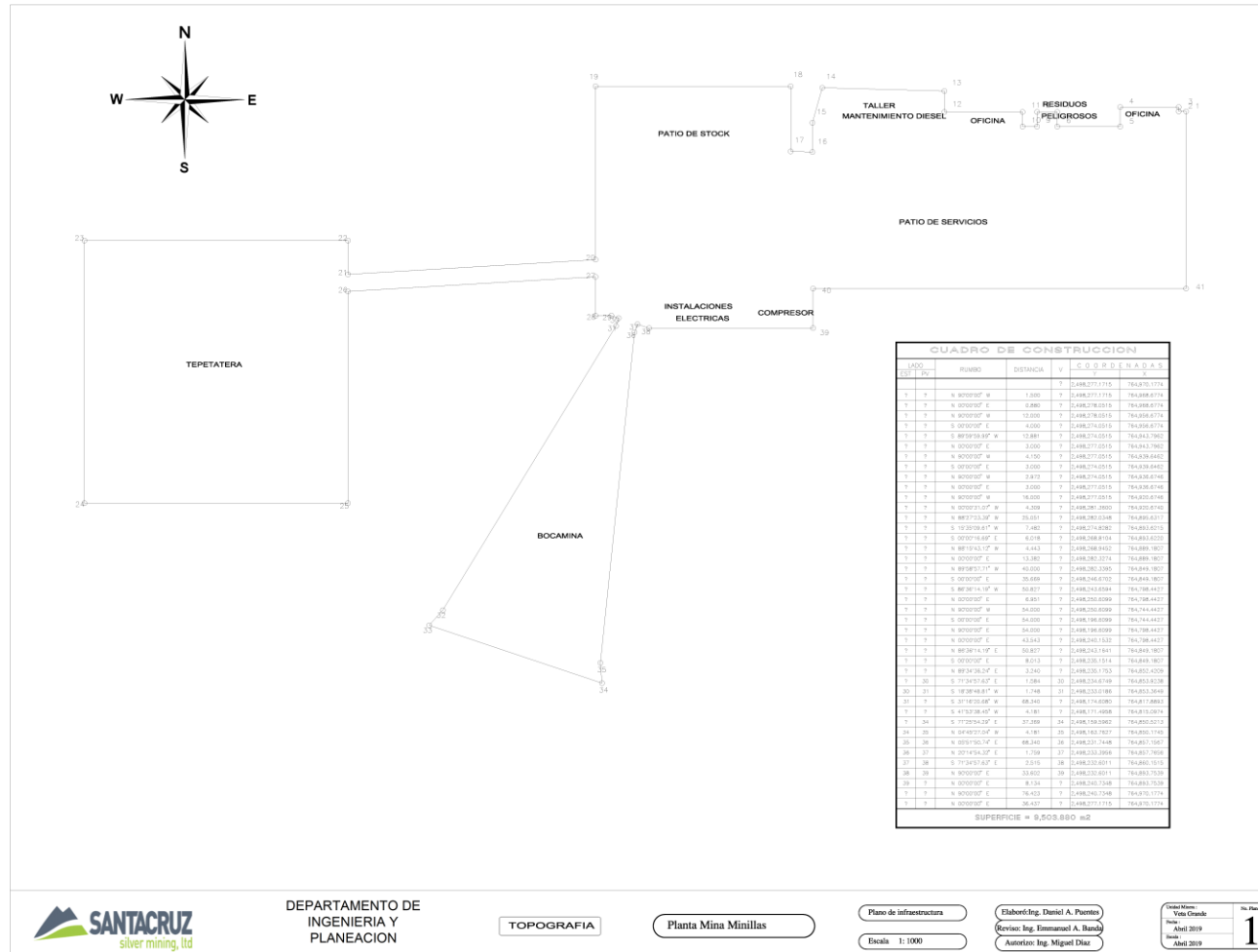
Cuadro de construcción. Área solicitada para el Proyecto y correspondiente a una superficie de **0.950388 Hectáreas.**

Vértice	Y	X
1	2,498,277.1715	764,970.1774
2	2,498,277.1715	764,968.6774
3	2,498,278.0515	764,968.6774
4	2,498,278.0515	764,956.6774
5	2,498,274.0515	764,956.6774
6	2,498,274.0515	764,943.7962
7	2,498,277.0515	764,943.7962
8	2,498,277.0515	764,939.6462
9	2,498,274.0515	764,939.6462
10	2,498,274.0515	764,936.6746
11	2,498,277.0515	764,936.6746
12	2,498,277.0515	764,920.6746
13	2,498,281.3600	764,920.6740
14	2,498,282.0348	764,895.6317
15	2,498,274.8282	764,893.6215
16	2,498,268.8104	764,893.6220
17	2,498,268.9452	764,889.1807
18	2,498,282.3274	764,889.1807
19	2,498,282.3395	764,849.1807
20	2,498,246.6702	764,849.1807
21	2,498,243.6594	764,798.4427
22	2,498,250.6099	764,798.4427
23	2,498,250.6099	764,744.4427
24	2,498,196.6099	764,744.4427
25	2,498,196.6099	764,798.4427
26	2,498,240.1532	764,798.4427
27	2,498,243.1641	764,849.1807
28	2,498,235.1514	764,849.1807



29	2,498,235.1753	764,852.4209
30	2,498,234.6749	764,853.9238
31	2,498,233.0186	764,853.3649
32	2,498,174.6080	764,817.8893
33	2,498,171.4958	764,815.0974
34	2,498,159.5962	764,850.5213
35	2,498,163.7627	764,850.1745
36	2,498,231.7448	764,857.1567
37	2,498,233.3956	764,857.7656
38	2,498,232.6011	764,860.1515
39	2,498,232.6011	764,893.7539
40	2,498,240.7348	764,893.7539
41	2,498,240.7348	764,970.1774
1	2,498,277.1715	764,970.1774
NAD27 UTM Zona 13N		

A continuación se presenta plano esquemático del cuadro de construcción de las obras propuestas:

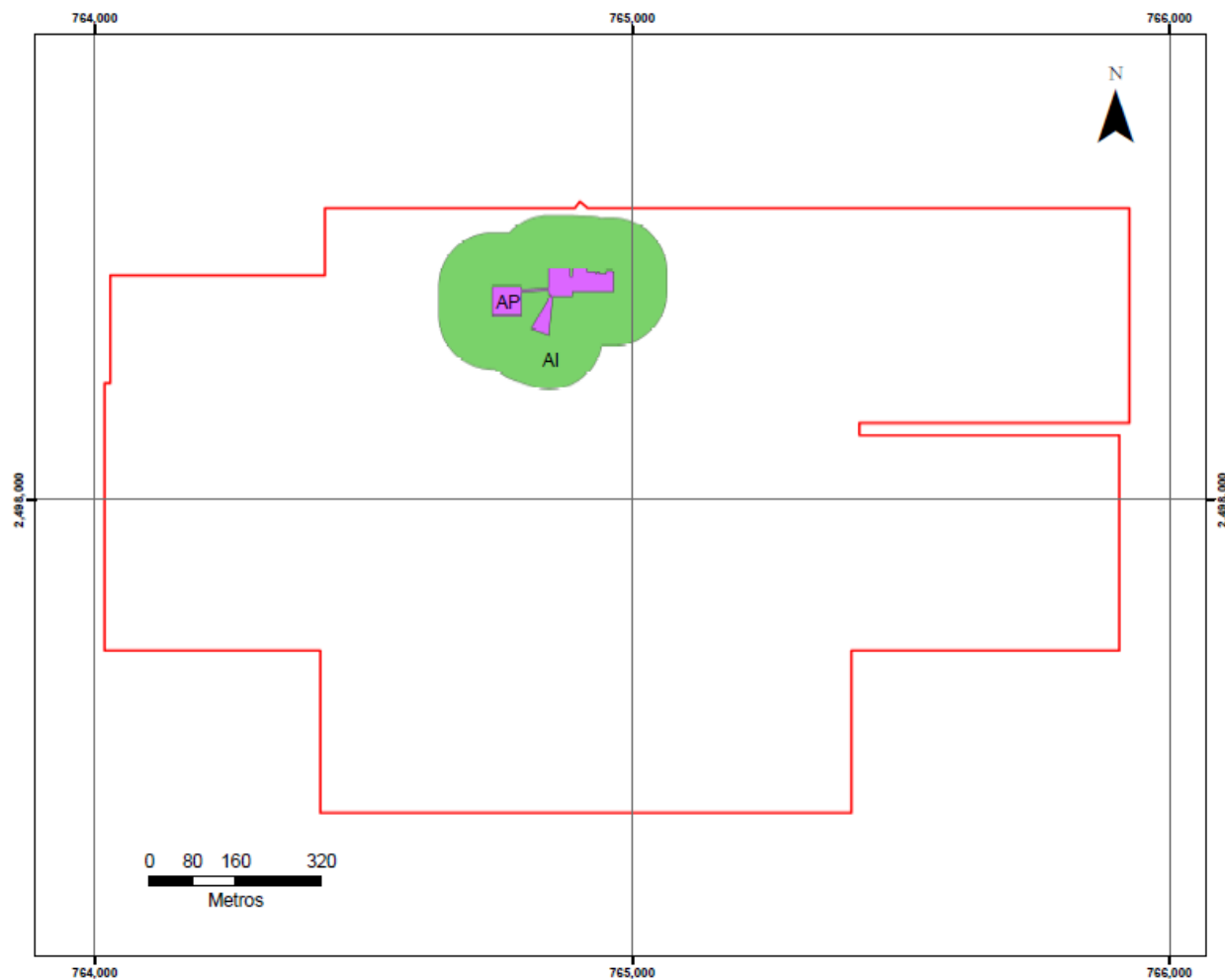


Adicionalmente se presenta el polígono del lote minero en donde se desarrollaran las obras y actividades del presente proyecto.

Polígono del lote minero. El polígono del lote minero ocupa una superficie de **179.5023 Hectáreas**.

Cuadro de Construcción				
Vértice	UTM NAD27		WGS84 Geográficas	
	X	Y	X	Y
1	764,473.2420	2,498,342.2514	-102.4284	22.5731
2	764,473.2420	2,498,216.7548	-102.4284	22.5720
3	764,073.2420	2,498,216.7548	-102.4323	22.5720
4	764,073.2420	2,498,016.7548	-102.4323	22.5702
5	764,062.5832	2,498,016.7548	-102.4324	22.5702
6	764,062.5832	2,497,519.5577	-102.4325	22.5657
7	764,464.6492	2,497,519.5577	-102.4286	22.5657
8	764,464.6492	2,497,217.6957	-102.4287	22.5630
9	765,454.1466	2,497,217.6957	-102.4190	22.5628
10	765,454.1466	2,497,519.5577	-102.4190	22.5655
11	765,950.5700	2,497,519.5577	-102.4142	22.5654
12	765,950.5700	2,497,919.5461	-102.4141	22.5691
13	765,469.2583	2,497,919.5461	-102.4188	22.5691
14	765,469.2583	2,497,942.3430	-102.4188	22.5693
15	765,969.2583	2,497,942.3430	-102.4139	22.5693
16	765,969.2583	2,498,342.3430	-102.4138	22.5729
17	764,963.1107	2,498,342.3430	-102.4236	22.5730
18	764,948.1517	2,498,354.2284	-102.4238	22.5731
19	764,938.7083	2,498,342.3430	-102.4239	22.5730
1	764,473.2420	2,498,342.2514	-102.4284	22.5731

A continuación se presenta plano esquemático del lote minero en donde se desarrollaran las obras propuestas:



FUENTE: 1. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 2. Información proporcionada por la promovente.



II.1.4 Inversión requerida

a) Importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

El monto estimado de inversión para la construcción del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, que es promovido por la Unidad minera Impulsora Minera Santacruz, S.A. de C.V., es de **\$2'320,641.27 pesos** (Dos millones trecientos veinte mil seiscientos cuarenta y un peso 27/100 M.N.). A continuación se presenta el desglose de los costos estimados para el proyecto:

No.	Concepto	Importe
1	Área de construcción	\$36,477.00
	Oficinas mina, Planeación, Geología	\$14,223.60
	Almacén de Residuos Peligrosos	\$2,390.40
	Oficinas de mantenimiento y almacén	\$12,960.00
	Instalaciones eléctricas y compresor	\$4,992.00
	Pileta	\$1,911.00
2	Área de despalme	\$115,206.56
	Patio de stock	\$538.223
	Área de mantenimiento	\$393.26
	Patio de servicios	\$3,968.593
	Bocamina	\$2,434.829
	Residuos peligrosos	\$12.45
	Instalaciones eléctricas y compresor	\$32
	Pileta	\$12.56
3	Equipo utilizado	\$1,193,753.12
	Bombas	\$2,656.68
	Mangas	\$8,234
	Scoop tram	\$530,805.56
	Camión de 7 M ³	Pendiente
	Jumbo	\$486.00
	Tubería	\$19,894.65
	Ventiladores	\$136,598.58
	Máquinas de pierna	\$9,563.63
4	Para desarrollo	\$957,204.60
	Rampa general	\$719,765.46

	cargaderos H	\$141,394.96
	crucero a contrapozo	\$21,406.35
	Contrapozos	\$76,029.45
	Nichos	\$16,608.37

b) Período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

Es preciso señalar que el presente proyecto no es una obra para generar ganancias económicas a la promovente a corto o mediano plazo; es una obra destinada al mejoramiento de la infraestructura minera de la zona. Por lo que para la presente obra no se tienen una previsión de recuperación del capital, hasta que se desarrolle una segunda fase para el beneficio del mineral.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

En la estimación de los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación, se parte de la inducción de la vegetación forestal hasta llegar a las condiciones biológicas que actualmente caracterizan al predio, esta inducción vegetativa se basa principalmente en el establecimiento de una superficie reforestada igual al área que será objeto del impacto ambiental. Existen elementos de valoración intangible que no se pueden adicionar en forma directa, entre estos podemos considerar el servicio ambiental que prestan las áreas forestales, sin embargo, estos elementos se estarán adicionando en la medida del progreso de restauración del área.

A continuación se describirá la Estimación del costo de las actividades de restauración, así como la descripción de todas las actividades que se implementarán.

- a) Preparación del sitio
- b) Suministro de planta
- c) Plantación (reforestación)
-  Apertura de cepas y plantación
- d) Mantenimiento del área restaurada
-  Chapeo de malezas



 Reposición de plantas (replante)

e) Monitoreo

f) Asistencia Técnica

El análisis de costos que a continuación se presenta implicó la recopilación de costos actuales, tanto de servicios como de productos necesarios para llevar a cabo las actividades de restauración propuestas. Para ello se cotizaron costos con empresas de la construcción, fleteras, jardineros, agricultores, entre otros, con la finalidad de obtener una estimación de costos con mayor precisión, apegada a tarifas reales y actuales de los productos y servicios involucrados.

Además, se ha tomado en cuenta que la restauración ambiental del sitio se considerará exitosa si se logra que la plantación realizada tenga una sobrevivencia mínima del 80 %, con porcentajes de sanidad y vigor mínimos del 80 % y que además, la altura alcanzada de las plantas sea de 1.2 metros como mínimo, lo cual se estima podrá ocurrir en un período de 2 años. Los datos antes mencionados han sido también considerados en el presente análisis económico.

Cabe recalcar que el presente análisis económico de las actividades de restauración con motivo de las obras y actividades de impacto ambiental, representa solamente una estimación de los costos necesarios para devolver al terreno su condición más cercana a lo actual. Asimismo, la lista de actividades de restauración que se ha determinado es enunciativa más no limitativa, ya que se han tomado en cuenta actividades generales para llevar a cabo la restauración; sin embargo, también se han tomado en cuenta las porciones superficiales, tarifas y cantidades máximas necesarias para lograr una exitosa recuperación vegetativa con el objeto de alcanzar una estimación de costos con un margen de error pequeño.

Preparación del sitio

Previo a la fase de establecimiento se deben realizar las actividades de preparación del sitio, las cuales consisten en mejorar las condiciones físicas del suelo con la finalidad de proporcionar las



condiciones necesarias para garantizar la sobrevivencia y desarrollo de las plantas, especialmente durante las etapas iniciales.

Una adecuada preparación del sitio mejorará algunas condiciones del suelo tales como la capacidad de retención de humedad, estructura del suelo, aireación, facilita la penetración de raíces, remueve la estructuras que pudieran afectar el desarrollo de las plantas (piedras, raíces y capas de suelo compactadas), además de que se promueven la disponibilidad de nutrientes y se reduce la competencia de la vegetación indeseable.

Las condiciones topográficas de la región, accesibilidad a los predios y la disponibilidad de maquinaria agrícola en la zona, no permite que la preparación del sitio sea de tipo mecanizado, por lo que únicamente estará enfocada a la apertura de cepas de aproximadamente 30 x 30 x 30 cm, estas cepas serán hechas con palas rectas o cavadoras de hoyos manuales.

Es de resaltar que en la preparación del sitio no habrá afectación hacia especies forestales; tampoco hay afectación hacia la fauna silvestre al no encontrarse nidos, madrigueras o individuos habitando la zona de interés y debido a que las actividades se realizan de forma manual.

Concepto	No. de jornales por Hectárea	Superficie total (m ²)	Costo jornal (00/M.N)	Costo total
Remoción de malezas Obras de contención de suelo Mejoramiento de la textura del suelo	35	29,599.3 m ²	\$150.00	\$15,225.00

Suministro de planta

Para continuar con las actividades de restauración, una vez que se prepare el terreno, se sugiere lleva a cabo la reforestación de la superficie afectada con una densidad mínima de 1,000 plantas por hectárea, tomando en cuenta que la densidad actual ideal para el predio es cercana a los 750 individuos por hectárea, y que esta corresponde al porcentaje mínimo de sobrevivencia deseable



que es del 80 %. Considerando que la superficie total a reforestar corresponde a 0.950388 Ha, se estima que se requerirán un total de 950 plantas para la reforestación de dicha superficie.

Suministro de planta			
Costo planta (00/M.N)	Densidad de siembra por Ha.	Superficie total	Costo total
\$30.00	1,000	0.950388 Ha.	\$28,500.00

Plantación – monitoreo (reforestación)

En la etapa inicial de la plantación y durante los primeros meses, será necesario controlar la maleza con el objeto de que los ejemplares plantados tengan mayor probabilidad de subsistencia. Después de un período de dos años o que los ejemplares plantados presenten una altura mínima de 1.2 metros, se puede entonces abandonar totalmente el área, ya que de forma natural se dará la sucesión vegetal.

A continuación se muestran los costos para la plantación y monitoreo.

Plantación					
Concepto	Costo (00/M.N.)	Costo por planta	Densidad de siembra por Ha.	Superficie total	Costo total
Apertura de cepa	\$5.00				
Plantación	\$2.50				
Acarreo de la planta	\$5.00	\$30.00	1,000	0.950388 Ha.	\$28,500.00
Primer riego	\$5.00				
Colocación del sustrato	\$2.50				

Monitoreo				
Concepto	Periodicidad	Vigilancia de monitoreo	Costo por evento	Costo total
Revisión en campo	Trimestral	2 años	\$7,580.00	\$60,640.00

Asistencia Técnica

Las actividades mencionadas anteriormente para lograr la restauración del área, deberán ser dirigidas por personal capacitado, durante el período de tiempo necesario para restaurarla



completamente. Para ello se requerirá de un Profesional en Medio Ambiente certificado por la autoridad competente para que realice, las siguientes actividades:

- a) Seleccionar las especies que serán reintroducidas al predio con base en el inventario forestal del predio.
- b) Supervisar y asesorar en la producción de la planta en el vivero.
- c) Trazar y marcar el área de plantación.
- d) Supervisar la apertura de cepas y el proceso de plantación.
- e) Monitorear la evolución de los ejemplares plantados.
- f) Detectar oportunamente las plagas y enfermedades.
- g) Evaluar el éxito de las plantaciones.
- h) Elaborar los informes técnicos correspondientes.

El costo que implica contratar a un Profesional en Medio Ambiente, para realizar las labores antes mencionadas será de aproximadamente \$ 9,000 mensuales.

Mismo que dará seguimiento a todo el proceso, en un periodo de dos años. Por lo tanto el costo de esta partida asciende a **\$ 216,000.00** (Doscientos dieciséis mil pesos 00/100 M.N.).

Conservación y restauración del suelo

Las actividades de conservación y restauración se orientan a la disminución de escurrimientos y pérdida de suelo, así como la incorporación de especies que en conjunto promuevan la sucesión ecológica, para la zona del proyecto las obras de restauración se enlistan en la tabla siguiente.

Actividad	Suelo		
	Impacto ambiental	Medida de Prevención y Mitigación	Costo
Movimiento de maquinaria	Compactación de suelo	Transporte de maquinaria pesada en cama baja	\$25,000.00
	Contaminación de suelo	Colocación de sanitarios portátiles. Colocación de	\$10,000.00

		contenedores para residuos sólidos.	
Despalme	Pérdida de suelo fértil	Recuperación de tierra vegetal, para utilizar en las actividades de trasplante	\$25,000.00
Construcción	Contaminación de suelo por residuos sólidos	Disposición de residuos sólidos en sitios autorizados	\$10,000.00
			\$70,000.00

Aire

Respecto a este rubro, se presentan los costos para mitigar los efectos adversos.

Aire			
Actividad	Impacto ambiental	Medida de Prevención y Mitigación	Costo
Despalme	Emisiones a la atmosfera de CO ₂	Mantenimiento de maquinaria y equipo, para reducir las emisiones contaminantes	\$15,000.00
Construcción	Partículas suspendidas en el aire (polvo)	Riego de caminos para disminuir la dispersión de polvos	\$20,000.00
			\$35,000.00

COSTO TOTAL DE LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

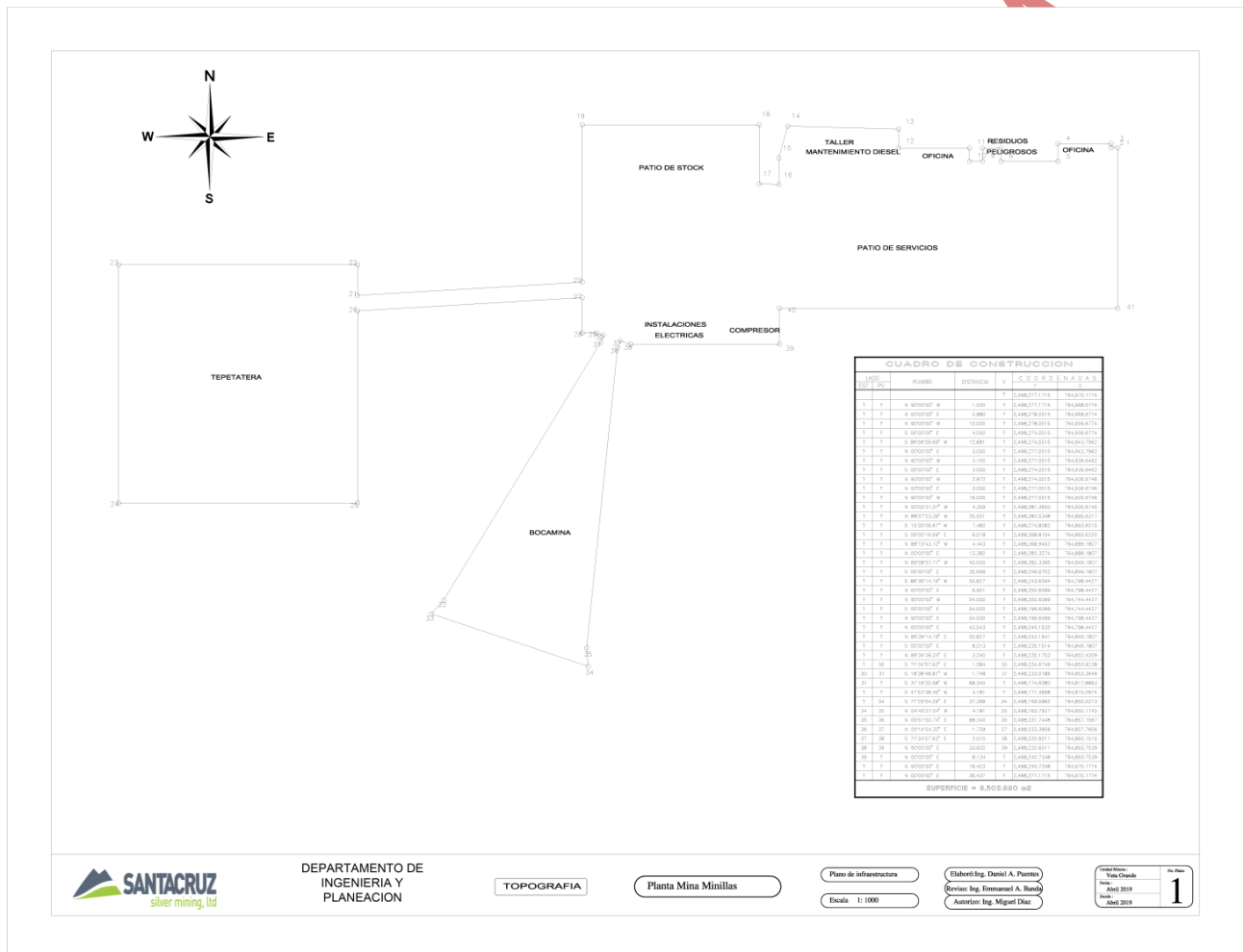
En el siguiente cuadro se estima el costo de llevar a una condición similar el predio sujeto a obras y actividades de impacto ambiental, considerando para ello, el recurso o atributo a realizar, estos contemplan la restitución del suelo, captación de agua y restauración de especies identificadas en una selva baja caducifolia.

COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN	
Recurso	Costo
Jornales	15,225.00
Suministro de Planta	28,500.00
Plantación y monitoreo	28,500.00
Revisión en campo	60,640.00
Técnico de campo x 2 años	216,000.00
Suelo	70,000.00
Aire	35,000.00
Total	497,865.00



II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie solicitada para el **Área del Proyecto** es de **0.950388 hectáreas**, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:



Superficie del **Lote Minero** de la promotente.

Superficie del Lote Minero (Ha)
179.5023



Superficie del **Sistema Ambiental** de Referencia (Microcuenca “Piedra Gorda”).

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)
Río Verde Grande	Alto Aguascalientes	Piedra Gorda	13,410.01

Superficie del **Área de Influencia**¹ del Proyecto.

Área de Influencia (Ha)
9.668509

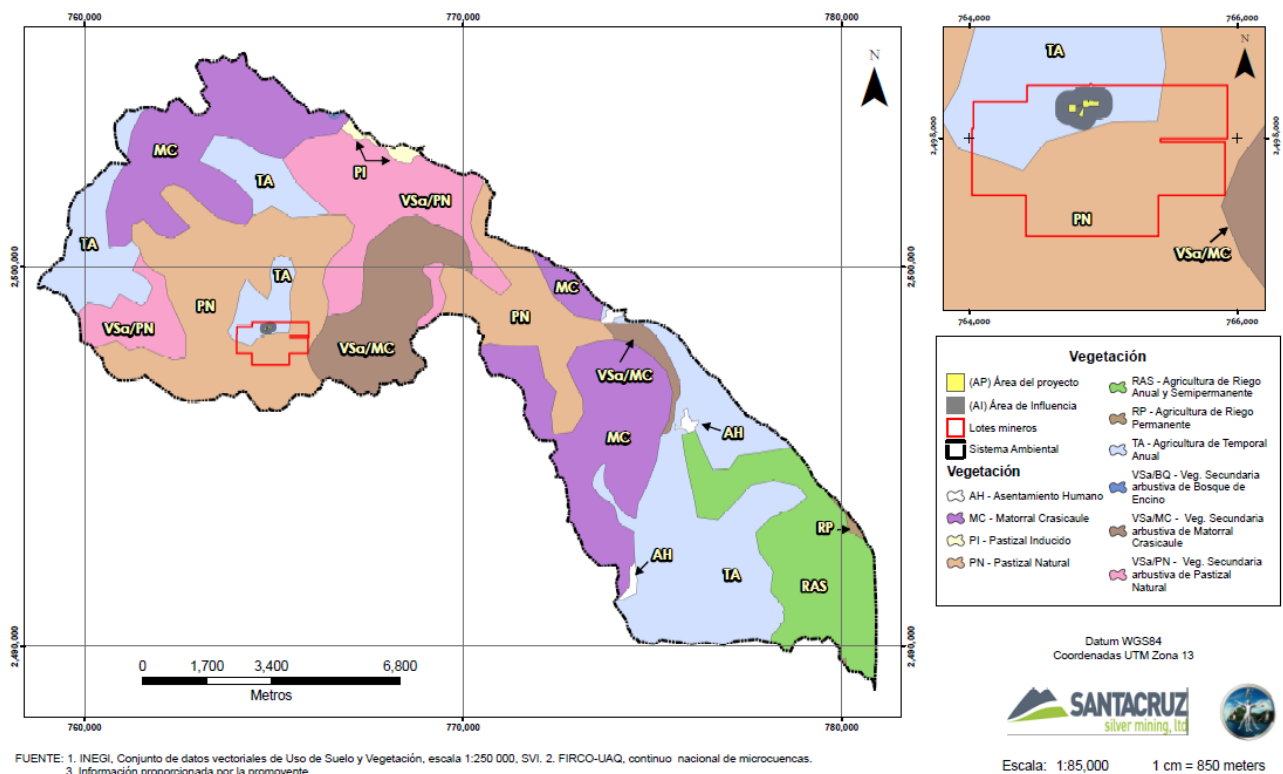
Por así convenir a los intereses de la promovente y estando en posesión de un lote minero con una superficie total de **179.5023 hectáreas**, únicamente se solicita la autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades en un polígono de **0.950388 hectáreas**.

¹ El **Área de Influencia** se definió a partir de sobreponer un buffer de 100 m al polígono de las obras propuestas.

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

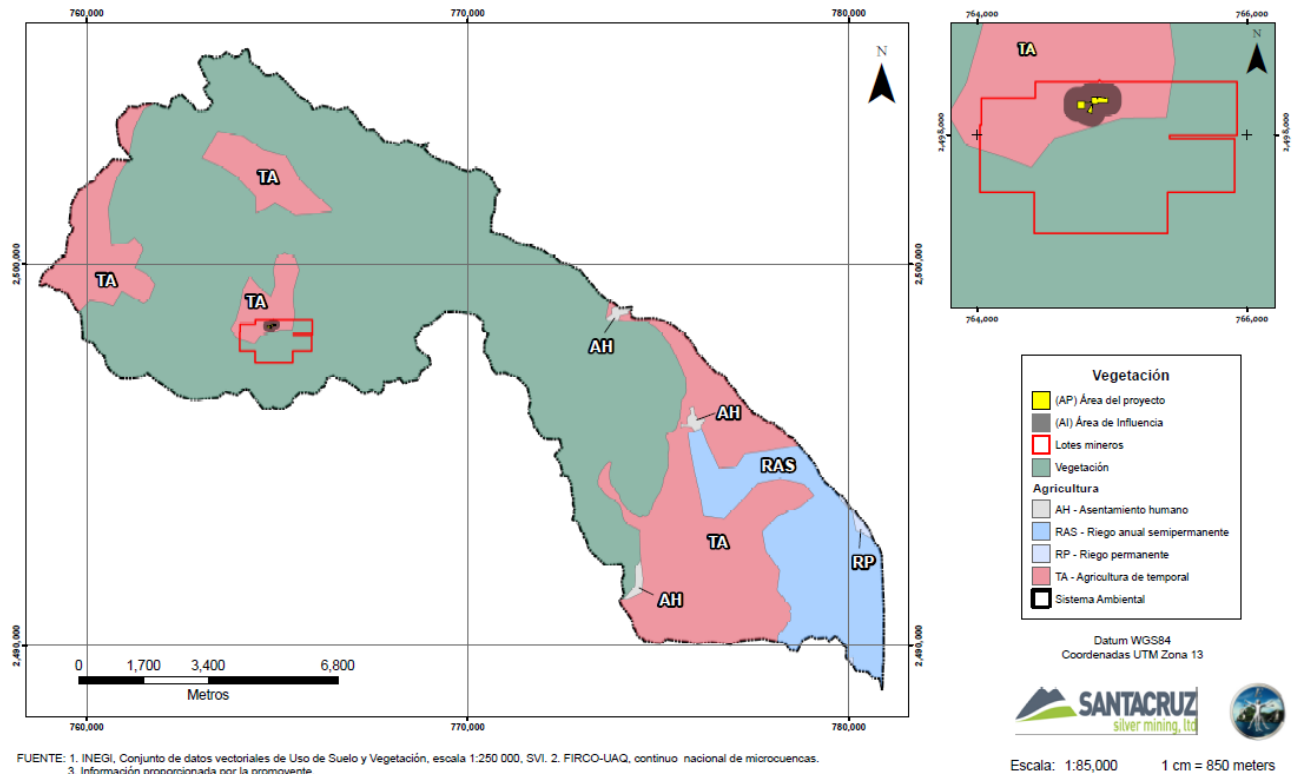
El uso actual del suelo ha sido sustancialmente modificado a lo largo del tiempo, de tal suerte que actualmente el uso de suelo es del tipo **TA, Agricultura – Temporal anual**. A continuación se presenta plano con las características generales de la vegetación de la zona.

Vegetación (2014 - 2017)



Considerando el gradiente altitudinal que se presenta en el Sistema Ambiental de referencia y de acuerdo a la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se identifica el siguiente **uso actual y predominante de suelo**, el cual se presenta en el siguiente plano:

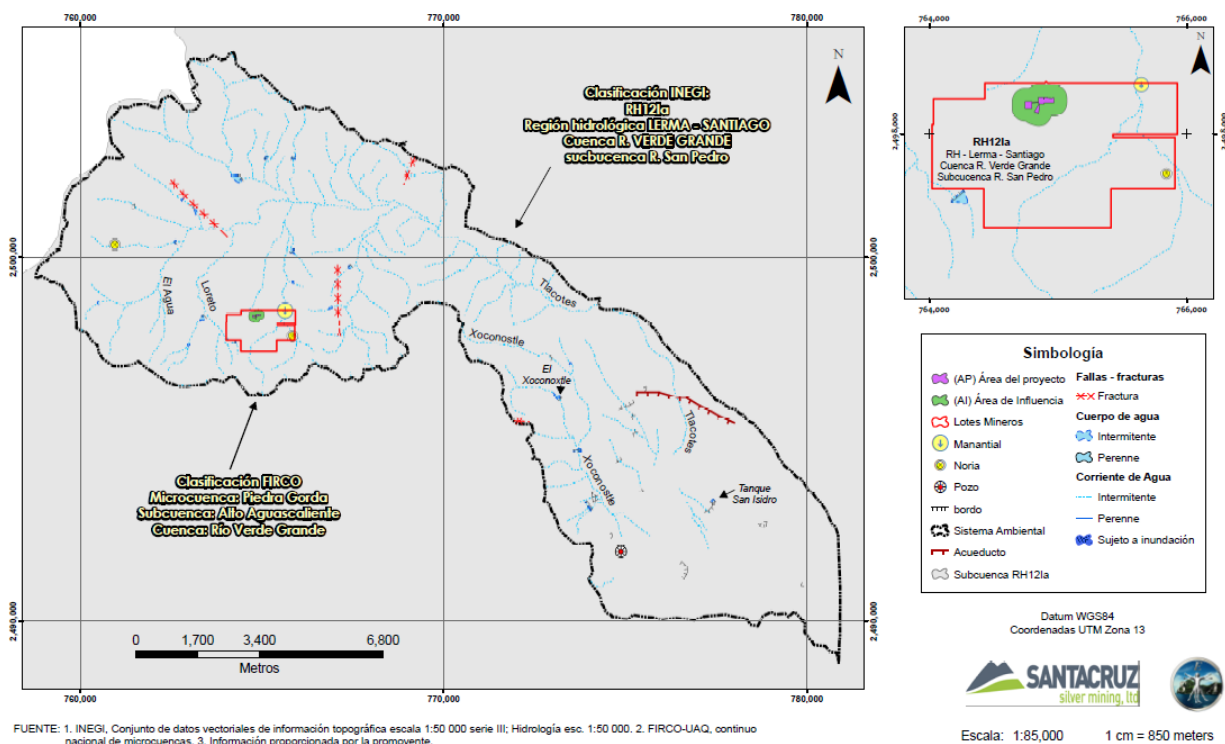
Uso actual y usos predominantes de suelo en la zona



La vegetación más abundante en la zona del proyecto es la conformada por **agricultura de temporal anual (TA)**. En este sentido, las zonas de **agricultura de temporal anual (TA)**, son también de las más extendidas en la zona de estudio, junto con los pastizales. Los principales cultivos son la avena y el maíz. En estos campos de cultivo, así como a orillas de camino, es posible encontrar los siguientes elementos: *Gomphrena serrata*, *Schinus molle*, *Asclepias otarioides*, *Phytolacca icosandra*, *Conyza microcephala*, *Montanoa leucantha*, *Pinaropappus roseus*, *Zinnia peruviana*, *Brassica rapa*, *Eruca sativa*, *Lepidium virginicum*, *Ipomoea sp.*, *Chenopodium graveolens*, *Atriplex muricata*, *Sphaeralcea angustifolia*, *Reseda luteola*, *Nicotiana glauca*, *Solanum rostratum*, *Physalis philadelphica*, *Aristida adscencionis*, *Eragrostis mexicana*, *Heteropogon contortus*, *Leptochloa dubia*, *Setaria grisebachii* y *Tragus berteronianus*.

Respecto a los cuerpos de agua presentes en el área del proyecto, a continuación se presenta un plano de hidrología, en el que se destaca la Microcuenca de referencia y se hace un zoom al proyecto que nos ocupa. Tal como se observa no hay cuerpos de agua a corrientes, permanentes o intermitentes, dentro del Área de Influencia del multicitado proyecto.

Hidrología



FUENTE: 1. INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III; Hidrología esc. 1:50 000. 2. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 3. Información proporcionada por la promotora.



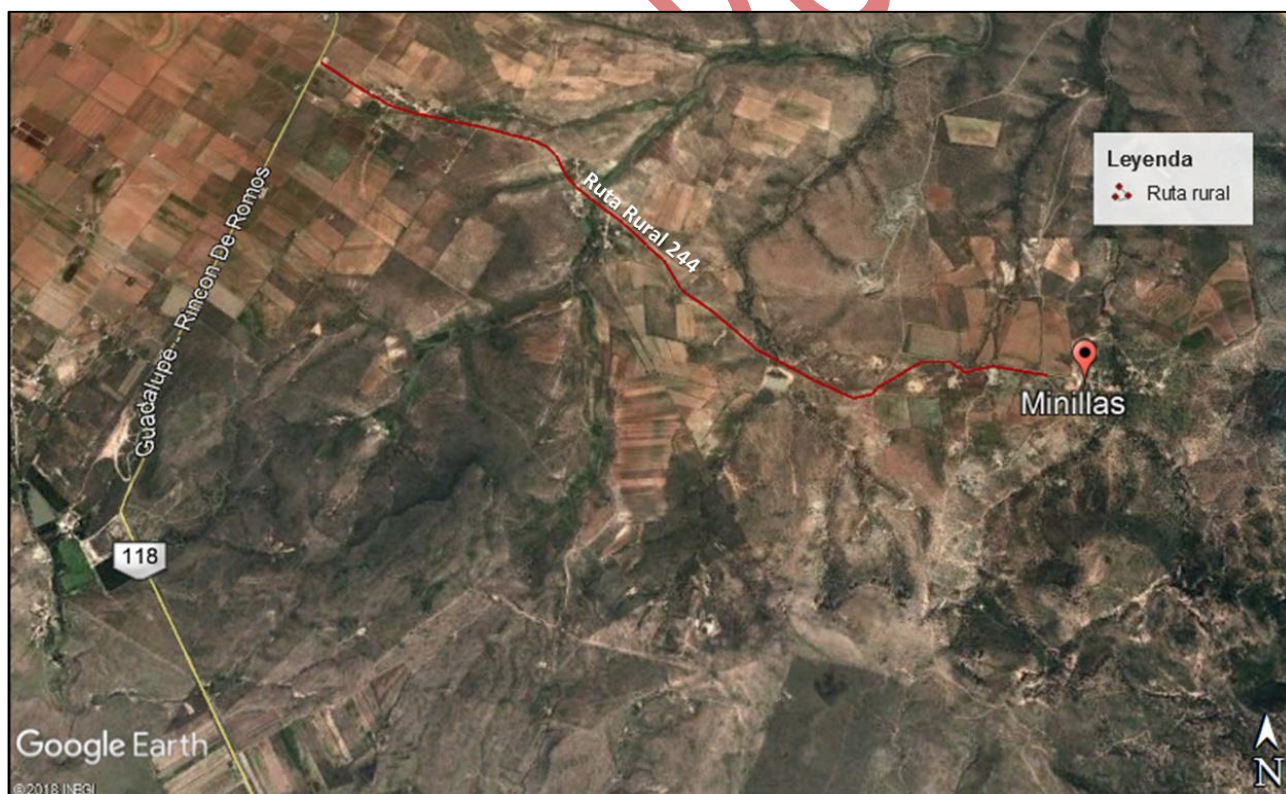
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Urbanización del área en la zona de interés.

El proyecto se encuentra en una zona de tierras de cultivo con propiedades habitacionales aproximadamente a 500 metros del área del proyecto, dentro de las cuales hay 49 viviendas que cuentan con servicios de electricidad, agua potable y telefonía fija y de celular.

Al oeste se encuentra la carretera 118 Guadalupe-Rincón de Romos, así como la Ruta Rural 244, las cuales dirigen hacia la Comunidad de Minillas.

A continuación se presenta recorte de la carta topográfica generada por el INEGI, en donde en rojo se destaca el acceso de terracería a la zona que nos ocupa.



De manera implícita se puede decir que la ubicación seleccionada obedece primordialmente a que se encuentra a una distancia cercana y económica respecto de los recursos minerales de la mina y la planta de beneficio (ubicada en Vetagrande, Zac.). Adicionalmente, es el único sitio que ofrece facilidades para construir el proyecto.

a).- El proyecto involucra las necesidades de obra que le son particulares o exclusivas para las actividades de preparación, operación y postoperación de la mina Minillas.

b).- Se cuenta con caminos que dan acceso al área a desarrollar el proyecto, siendo esto un gran beneficio ya que no habrá necesidad de realizar caminos de acceso y por ende se tendrá menor afectación al entorno.

Tal y como se ha venido manifestando, el proyecto se desarrollará en un área de **0.950388 hectáreas**, en donde se tendrá que generar la siguiente infraestructura:

-  Bocamina
-  Instalaciones eléctricas y compresor
-  Oficinas
-  Patio de servicios
-  Patio de stock
-  Tepetatera
-  Taller de mantenimiento

Es importante señalar que existe toda la infraestructura para llevar a cabo el proyecto, pues se cuenta con energía eléctrica en la zona, así como servicios de agua potable, recolección de residuos sólidos urbanos, mano de obra, entre otros.



II.2 Características particulares del proyecto

Impulsora Minera Santacruz, S.A. de C.V., requiere de mayor cantidad de materia prima para continuar laborando y ser económicamente viable en su continuidad, es por esto que se tomó la decisión de llevar a cabo el Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas. Proyecto que dará mejores ingresos a la promovente y que por lo pronto beneficiará en su Planta del municipio de Vetagrande, Zacatecas.

Este proyecto contempla las siguientes obras a realizarse:

-  Bocamina
-  Instalaciones eléctricas y compresor
-  Oficinas
-  Patio de servicios
-  Patio de stock
-  Tepetatera
-  Taller de mantenimiento

A continuación se describen las actividades que se llevaran a cabo, por cada etapa del proyecto:

ÁREA 1

Preparación del sitio. Antes de dar inicio a la remoción de la poca vegetación presente en el sitio, se realizarán recorridos para descartar la presencia de especies de flora o fauna mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de observar algún ejemplar bajo algún estatus se implementará un Programa de Rescate y Reubicación.

Posteriormente se colocará una infraestructura de apoyo, como son caseta móvil para la supervisión de la obra, una bodega provisional para resguardo de materiales y herramientas menores, así como



también se instalarán contenedores para los residuos sólidos urbanos y se contratará una empresa que proporcione la renta y servicio de mantenimiento de sanitarios móviles.

Se realizará el acarreo de la maquinaria y equipo que se requerirá para dar inicio a la remoción de la vegetación.

Los residuos vegetales generados por la remoción de la vegetación serán picados y esparcidos en las áreas verdes del proyecto, lo que facilitará su incorporación al suelo.

ÁREA 2

Obras y actividades provisionales del proyecto. Se instalará una caseta móvil para la supervisión de la obra, además de una bodega provisional para resguardar el material, equipo y herramientas menores que será utilizado durante la construcción de las instalaciones.

Se contratará una empresa que proporcione la renta y servicio de mantenimiento de los sanitarios móviles para los trabajadores.

Los residuos sólidos urbanos generados durante el desarrollo de la obra serán depositados en contenedores estratégicamente ubicados para su posterior disposición final en un relleno sanitario.

ÁREA 3

Etapas de construcción. Para la construcción del proyecto se realizarán las siguientes actividades: trazo del proyecto, nivelación, compactación del sitio, excavaciones para las cimentaciones y la introducción de servicios como agua potable, drenaje sanitario y electricidad y estabilización de taludes.

El equipo que se requerirá durante esta etapa son los siguientes: tractor bulldozer, camiones de volteo, cargador frontal, retroexcavadoras, pipas de 10,000 litros, andamios, herramienta menor, etc.



Los materiales para la construcción que serán utilizados son: cemento, varilla corrugada, block y alambón, postes de concreto, transformadores, yeso, tubería, coples, ladrillo, estructura metálica, entre otros.

Requerimiento de energía. Durante el desarrollo del proyecto se requerirá de un mínimo consumo de energía eléctrica, por lo que se contratará de ser necesario el servicio provisional de la Comisión Federal de Electricidad.

Requerimiento de combustibles. La maquinaria y los vehículos requerirán de combustibles (gasolina, diésel, aditivos, etc.), estos serán adquiridos en estaciones de servicio autorizados.

Requerimiento de agua. Durante la construcción del proyecto se requerirá de agua para la humectación de las tierras combatiendo la emisión de partículas y polvos, la cual será adquirida en camiones pipa con capacidad de 10,000 litros. En cuanto al agua para consumo de personal será proporcionada en garrafones.

ÁREA 4

Construcción de oficinas y rampa Loreto. Se comenzara con la excavación para delimitar el área de apertura de la rampa, las áreas de oficinas de mina y los patios de servicios, lo cual lleva consigo cimientos, redes hidráulicas y eléctricas para su posterior instalación. Así mismo se realizara la construcción de piletas para el abastecimiento de la mina y la construcción de las oficinas de los departamentos de servicio de mina como lo son planeación e ingeniería y geología.

Después se realizará el descapote hasta macizo rocoso de proyecto de rampa, y se realizara el ripeo en macizo rocoso a piso de proyecto y la formación de taludes de estabilidad de acceso a mina, el soporte se realizara con concreto lanzado.

Finalmente se delimitara con despálme las obras destinadas a acumulación de tepetate y stocks de mineral.



ÁREA 5

Desarrollo de Rampa Loreto. Se comenzara con la construcción de la rampa en obra minera subterránea con obras auxiliares como lo son cárcamos de bombeo, cruceros, cargaderos y polvorines, así mismo se trabajara en una red de ventilación para circuito en interior mina.

ÁREA 6

Desarrollo de Estructura Loreto. En esta etapa se hará la exploración en obra directa llegando a la elevación proyectada a corte según el diseño del bloque a minar.

ÁREA 7

Preparación de obras de producción de Mineral. Para la preparación de obras de producción se comenzara con el desarrollo de las obras como lo son contra frentes y las rampas necesarias para la producción de mineral.

ÁREA 8

Producción de Mineral. Esta etapa es básicamente el tumbé de los rebajes preparados y posteriormente movimiento de productos a planta de beneficio.

ÁREA 9

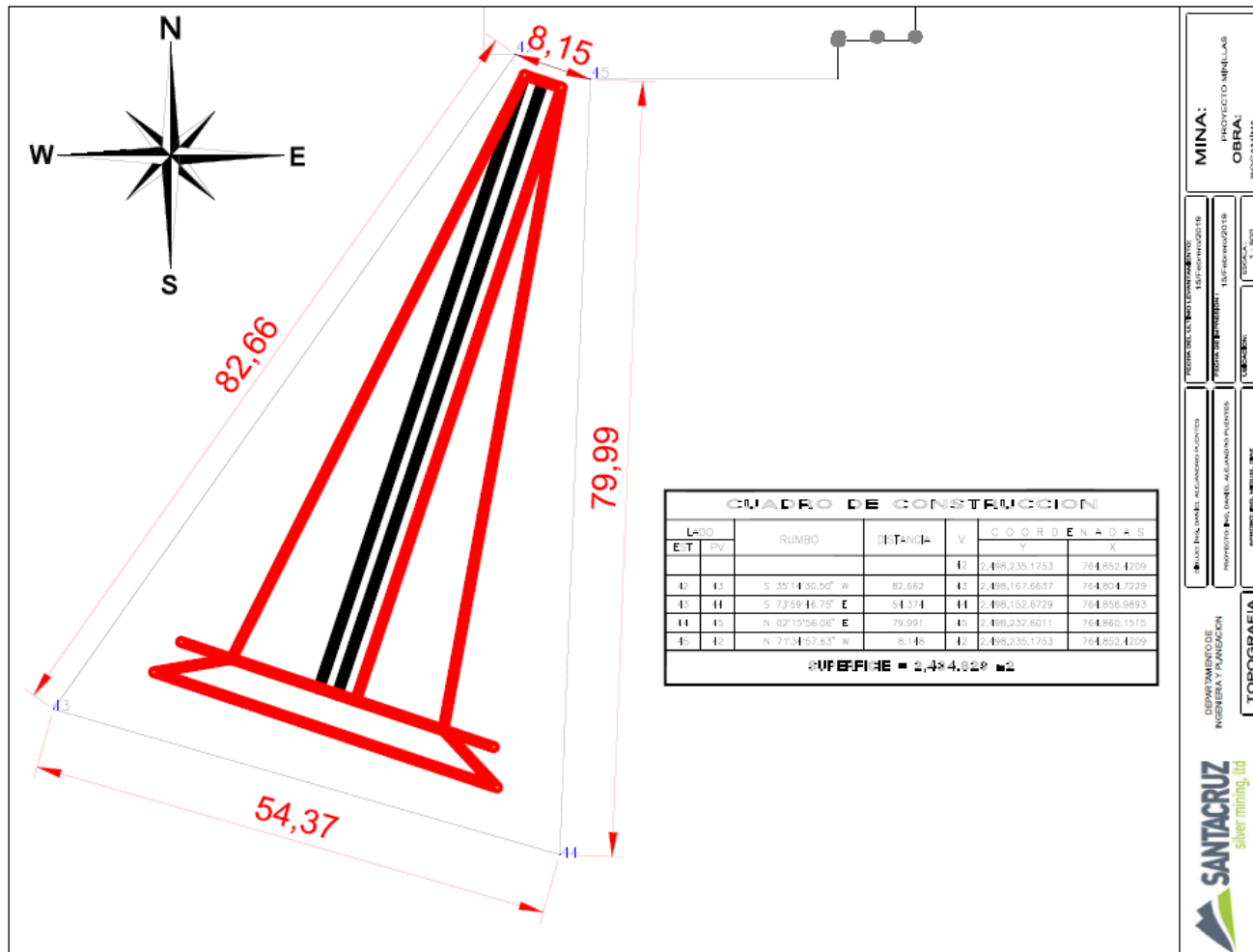
Construcción de talleres diésel. Se comenzara con la excavación para cimientos y redes hidráulicas-eléctricas y fosas. Se continuara con la construcción de obra civil de lo que serán las oficinas, nave de bahías de equipos y la construcción de fosa para servicios. De igual manera se llevara a cabo la construcción de un área para el almacenamiento de residuos peligrosos

Mantenimiento de equipos diésel. Los equipos que se utilizarán en la etapa del desarrollo de la rampa contarán con los correspondientes mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos según apliquen las horas trabajadas de cada uno.

Los residuos peligrosos generados por el mantenimiento serán depositados en tambos metálicos de 208 litros, los cuales posteriormente serán trasladados por una empresa autorizada para su disposición final.

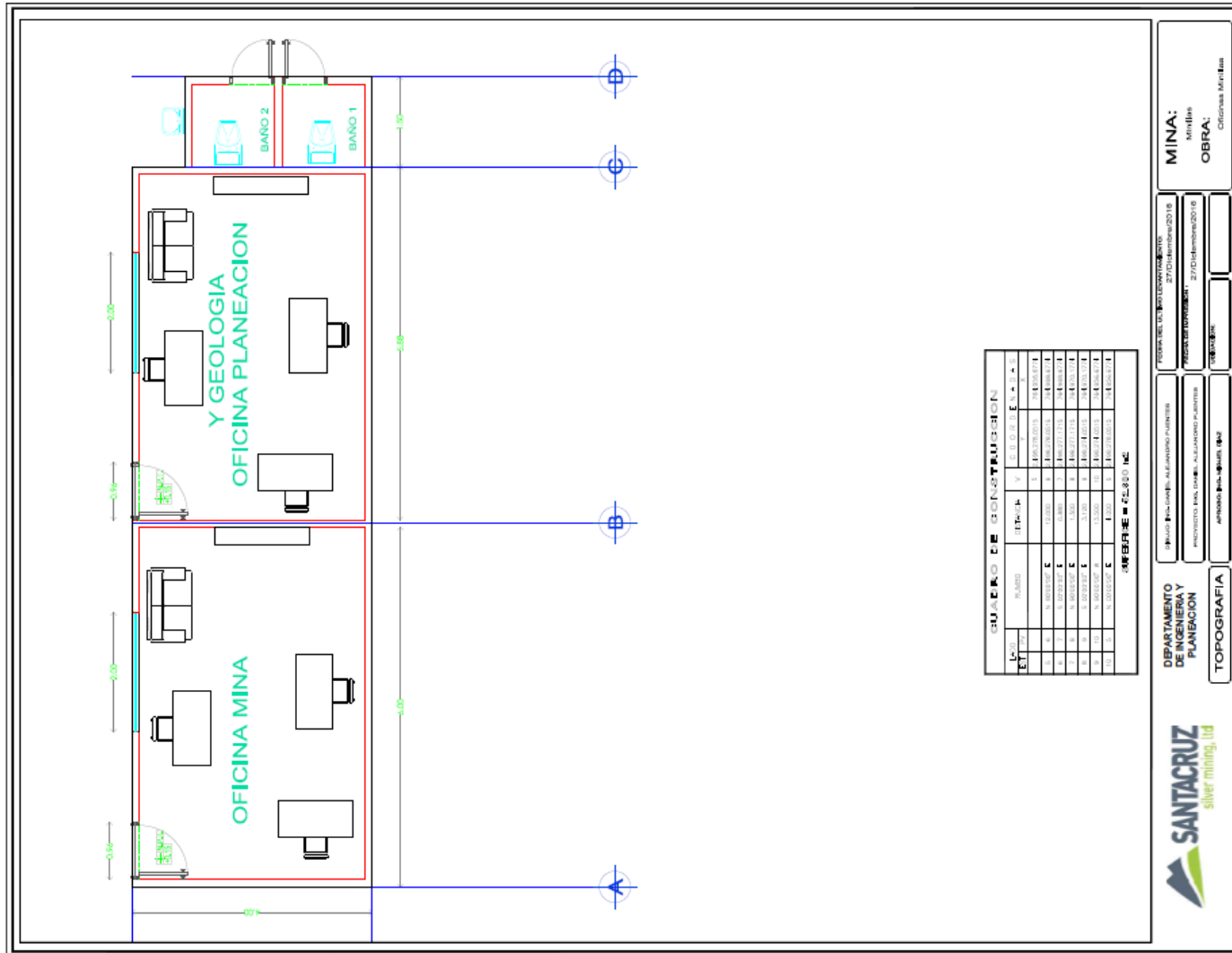


A continuación se presentan los planos de las diferentes obras que se pretenden llevar a cabo:



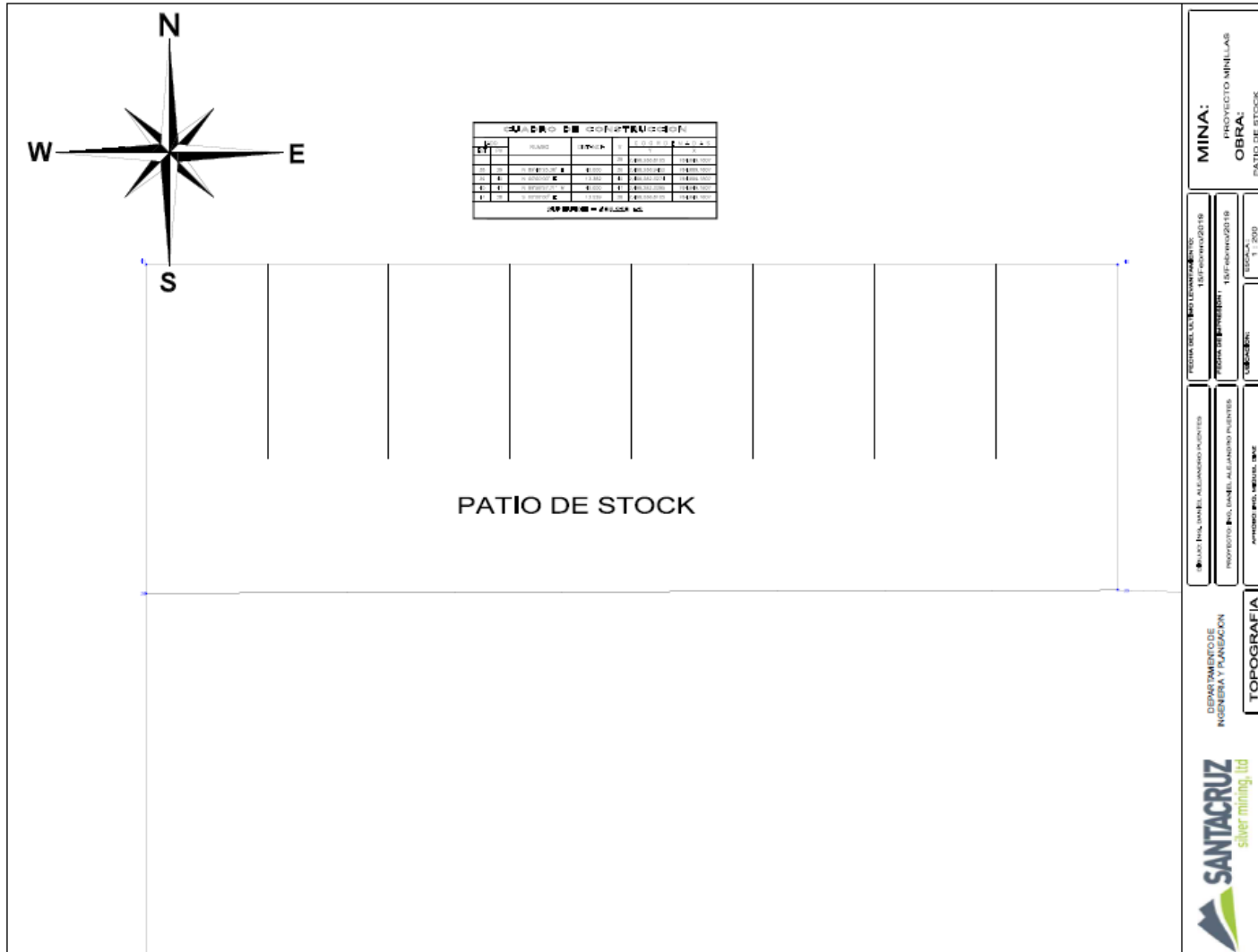


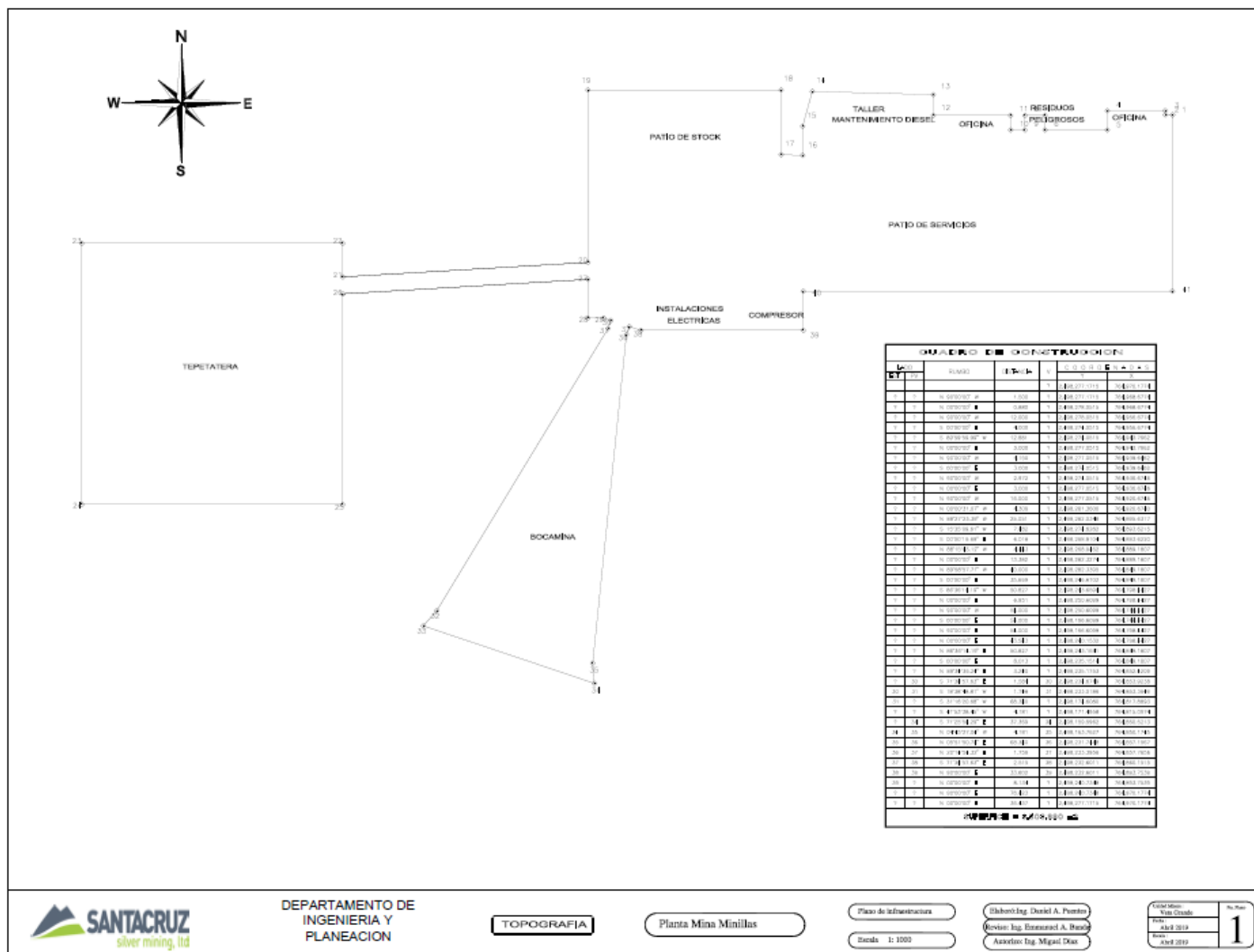
Corporación de Servicios Eco Ambientales. S. A. de C. V
CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL TOTAL

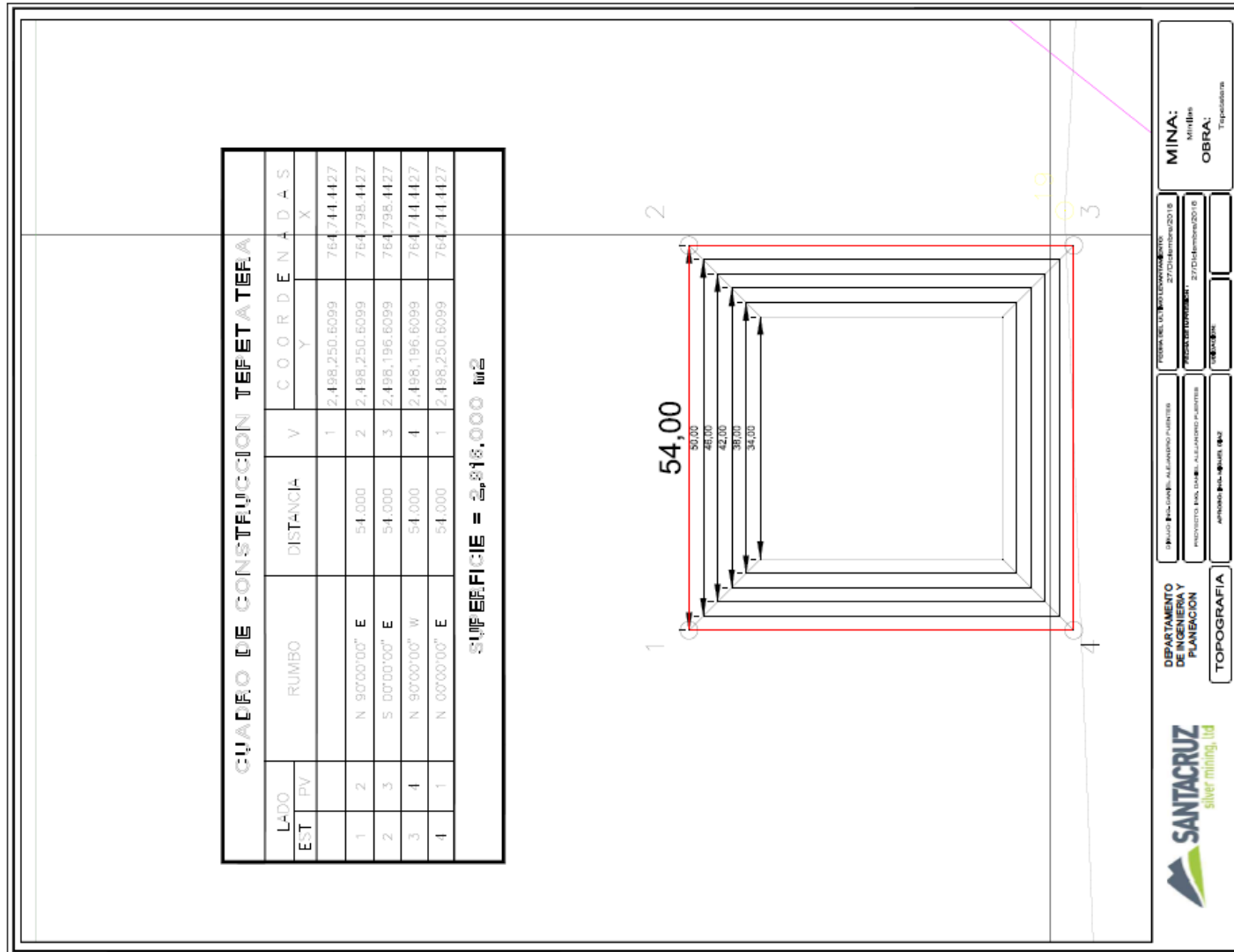


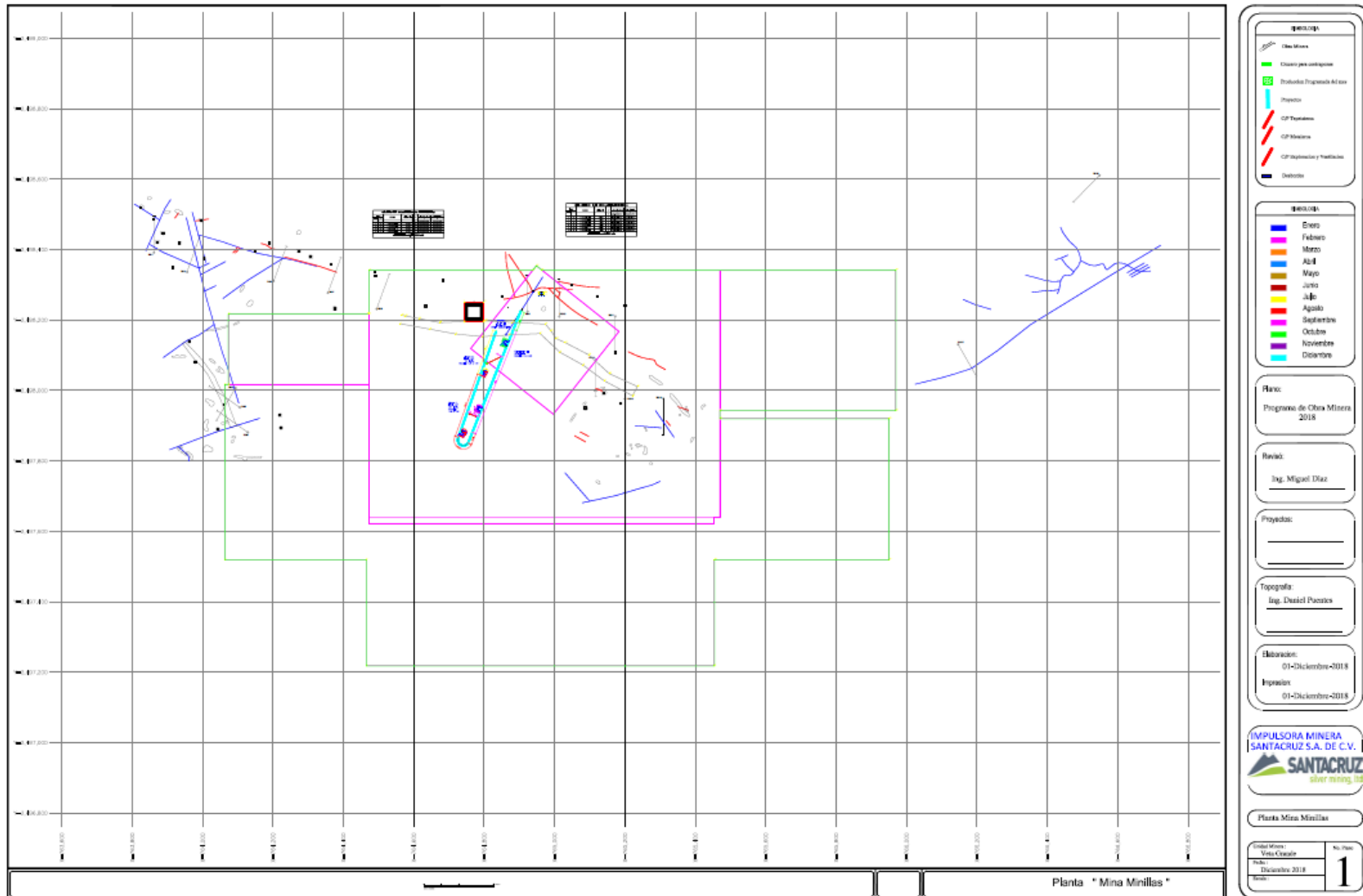


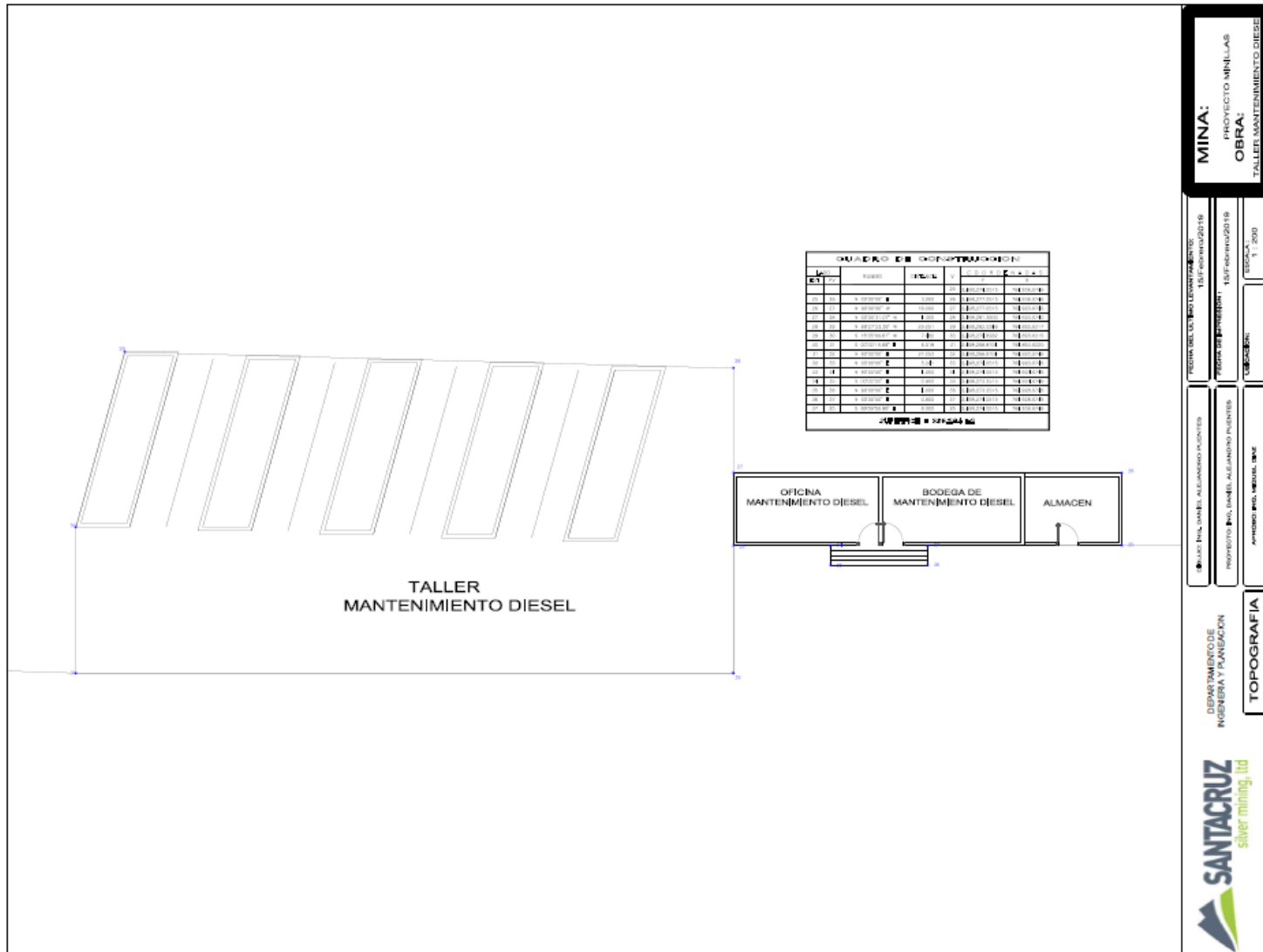
Corporación de Servicios Eco Ambientales. S. A. de C. V
CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL TOTAL











I.2.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo cada una de estas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos entre otros. Las actividades a desarrollar serán básicamente desmonte y despalde, construcción y mantenimiento.

A continuación se describen las actividades a realizarse, personal que ejecutará la obra y el equipo necesario para estas actividades, así como los tiempos requeridos en cada etapa de la obra:

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA PROYECTO

Etapas/actividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación del sitio																								
Levantamiento topográfico																								
Elaboración del proyecto																								
Programa rescate-reubicación																								
Instalación de obras de apoyo																								
Acarreo de maquinaria y equipo																								
Remoción de vegetación																								
Limpieza y retiro de residuos																								
Construcción																								
Trazo del proyecto de accesos al lugar																								
Acarreo de materiales																								
Nivelación y compactación																								
Excavaciones																								
Introducción de servicios																								
Desarrollo de rampa																								
Construcción de oficinas, almacén y taller.																								
Limpieza y retiro de residuos																								
Operación																								
Uso de la infraestructura																								
Post.Operación																								
Evaluación del proyecto para ampliación de vigencia o cierre definitivo.																								

II.2.2 Preparación del sitio

Antes de iniciar la construcción de la obra, se requiere adecuarlo con la implementación de las actividades que se describen a continuación.

Delimitación del polígono: Se colocan estas, banderolas o marcas que sean visibles colocadas en el terreno que servirán para delimitar los límites autorizados para el proyecto; dentro de la superficie comprendida para la construcción se realizarán las mediciones necesarias para delimitar el área.

Desmonte y desenraice: con el objetivo de evitar la presencia de material vegetal que obstruya la visibilidad y disminuya la productividad en el desarrollo de los trabajos comprendidos en el predio, se realizará la limpieza de la vegetación presente en el predio. Se ejecutarán los trabajos de desmonte de vegetación la cual se constituye por algunos elementos aislados de gramíneas, leguminosas y algunos ejemplares del género *Yucca*, que se presenta de manera irregular dentro del área del proyecto, mientras que en el estrato herbáceo se presentan herbáceas anuales. El producto del desmonte se deberá disponer en áreas que no alteren las corrientes naturales.

Despalme: esta etapa consiste en la eliminación de la capa vegetal natural, un estrato de suelo superficial entre 10 y 30 cm para eliminar el remanente de especies vegetales de menor tamaño (principalmente de temporal, que al estar de forma latente en el suelo semillado, germinan y se desarrollan durante la temporada de lluvia). El volumen que resulta de la actividad consistirá en la acumulación de suelo fértil que podrá depositarse en los borde del polígono de extracción para una posterior compactación y esparcimiento sobre las zonas que así lo requieran.

Construcción del proyecto

Rampa Loreto: la construcción de la obra minera consistirá en el despalme, desmonte, corte de talud en ángulo de reposo, voladura, conformación de cunetas perimetrales, estabilización de taludes (anclaje, enmallado y zarpeo).



Patio de maniobras: esta etapa constara del despalme, desmonte, conformación de barricadas y el desvío de precipitación de bordos, incluyendo la fabricación de bordos y tuberías auxiliares. En esta área no se requiere de infraestructura adicional, ya que solo se consolidará una plataforma que permita el movimiento de maquinaria.

Oficinas: esta etapa se efectuará mediante la construcción de nave tipo industrial, en la cual se incluye la cimentación, base de concreto, techumbre, protección perimetral, depósito de agua e instalaciones sanitarias.

Almacén general: de igual manera se realizará mediante la construcción de una nave tipo industrial, incluyendo la cimentación, base de concreto armado con canaleta de recuperación y depósito de derrame, techumbre, protección perimetral, depósito de agua e instalaciones sanitarias.

Terreno: se lleva a cabo mediante el despalme, conformación de barricadas, diques, cunetas de captación y desvío de precipitación de bordos, incluyendo la fabricación de bardos y tuberías auxiliares y rellenos necesarios, de acuerdo a la estimación de necesidades de espacio de almacenaje de tepetate, tierra, entre otros.

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. El contratista que estará a cargo de la construcción contará con la supervisión constante del personal de la promovente.

Agua.- El agua del consumo humano que laborara en el área del proyecto será suministrado mediante garrafones de 20 litros de agua potable, el personal que labore en la empresa serán los encargados de suministrar el vital líquido, para el uso sanitario se utilizará agua de algún proveedor autorizado que será suministrada mediante pipas.



Hospedaje.- No habrá necesidad de instalar campamentos, almacenes y comedores ya que se tiene la factibilidad de retornar a la cabecera municipal de Guadalupe o Zacatecas, al término de cada jornada.

Alimentación.- El personal que va a laborar en el proyecto se proveerá por si mismos de su alimento.

Combustible.- Para la ejecución de los trabajos se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que participaran en la realización del trabajo, el combustible se adquirirá en la estaciones de servicio de Guadalupe o Zacatecas, según se vaya requiriendo, para evitar su almacenamiento. El mantenimiento de los vehículos se hará en la misma ciudad de Guadalupe o Zacatecas, o bien en caso de surgir algún percance en el área del proyecto se establecerán las medidas necesarias para evitar impactos ambientales.

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 para la construcción, 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.



Los datos presentados para la caracterización del sitio (aspectos biológicos, físicos y socioeconómicos), fueron obtenidos por revisiones bibliográficas, prospección fotográfica y satelital, así como cartografía actualizada oficial (INEGI). Así mismo se realizaron visitas y reconocimientos de campo para corroborar y reforzar la información obtenida además de recabar datos no encontrados en la bibliografía.

En lo que se refiere a la descripción del predio, éste se realizó mediante los trabajos de topografía, mecánica de suelos y reconocimiento general del área además del levantamiento de los inventarios de especies tanto de fauna como de flora presentes en las áreas limítrofes del proyecto.

Para este último, se realizó el recorrido de toda la superficie donde se pretende ubicar el proyecto, identificando a las especies vegetales que se detectaron en los recorridos, inventariando y registrando el nombre de las especies encontradas, y corroborando su identificación con la bibliografía especializada existente así como su estatus de protección conforme a la normatividad ambiental vigente.

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. Evitar la emisión de partículas a la atmósfera en la medida de lo posible.
3. Evitar escurrimientos que afecten los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
4. Además de las actividades descritas, se inspeccionará de manera periódica los puntos de las instalaciones que pudiesen generar cualquier alteración al Medio ambiente.
5. Implantar una Bitácora con todas las acciones y registros que se estén llevando tanto en la mina como en las obras auxiliares.



6. Disponer de forma adecuada los residuos tanto peligrosos como no peligrosos.
7. 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.

II.2.4 Obras asociadas o provisionales

Enseguida del desmonte y despalde se procederá al “movimiento de tierras” con el propósito de generar una superficie firme donde se constituirá el desarrollo minero y para ello se cumplirá con las siguientes especificaciones de construcción:

EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES

Las excavaciones se llevarán a cabo a mano, para instalar las cimentaciones, ductos, drenajes o para cualquier otro tipo de obra subterránea, cuya sección no permita el uso de maquinaria, cuidando que la superficie del lecho interior quede afinada y limpia de raíces o cualquier otro material suelto u orgánico.

PLANILLAS DE CIMENTACIÓN

Las planillas que albergaran las cimentaciones se instalarán afines al talud de la excavación, éstas serán de concreto simple de $F'c = 100 \text{ Kg/Cm}^2$ y de 6 cm de espesor, previamente al vaciado del concreto, el terreno deberá humedecerse para evitar la pérdida de agua de concreto

MAMPOSTERÍAS

Los cimientos y muros de contención de mampostería de piedra brasa limpia de la región, estará asentada con mortero Calidra – arena en una proporción 1:3.



RELLENOS COMPACTADOS EN CIMENTACIÓN

Las capas en cimentación serán llenadas con tepetate o con material producto de la excavación, éstas tendrán un espesor, tendrán una humedad óptima y con una altura variable de relleno.

ACARREOS DE TIERRAS SOBRANTES

La tierra sobrante de las excavaciones, después de haberse ejecutado los rellenos, este será depositado en el terrero.

CONCRETOS

Estos podrán ser premezclados, en las plantas de prestigio, empleando concreto de revolvedora cuando los volúmenes a usar no permitan el empleo de premezclados, el tipo de este material será del conocido como Portland.

RESISTENCIA Y CONTROL

Cuando se emplee cemento normal, el $F'c$, se refiere a la resistencia de la compresión simple a los 28 días, en cilindros estándar de 15 X 30 cm.

El supervisor deberá llevar un control de resistencia que arrojen los ensayos de resistencia de los cilindros en cada tipo de concreto usado llevando un registro de los mismos.

TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

El concreto se maneja y se colocara en moldes, con métodos que eviten la segregación o pérdida de los ingredientes y con la máxima rapidez posible, no se permitirá dejarlo caer libremente desde una altura de 1.20 m.



INICIACIÓN DEL COLADO

No se permitirá la inicialización de un colado si no se satisfacen todos los requisitos anteriores, tampoco si el apoyo de la cimbra o si la obra falsa no se encuentre en forma tal que impida las deformaciones.

CIMBRAS

Los moldes y formas deben sujetarse a la configuración de las líneas de elevación y dimensiones que vaya a tener el concreto y según lo indiquen los planos de construcción, la cimbra común será de madera cepillada y la cimbra aparente de triplay.

ACERO DE REFUERZO

Deberá satisfacer los requisitos especificados, en los planos estructurales, así como las marcadas en el Reglamento de construcción.

La supervisión tendrá la opción de ordenar pruebas de tensión y doblado para cada 20 toneladas de varilla.

CONDICIONES PARA LA ADHERENCIA

En el momento de colocar el concreto, el acero de refuerzo deberá estar libre de todo elemento, como el aceite y otros recubrimientos no metálicos, que puedan afectar el desarrollo de la adherencia.

REGISTROS

Los registros serán de 0.60 X 0.60 X 0.80 m, estarán establecidos de acuerdo a los planos de construcción.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Constituye toda la instalación de cableado, chالupas, apagadores y accesorios. Las salidas de contactos se instalarán en los puntos establecidos en los planos y las memorias eléctricas. Se instalarán también las lámparas para todas las áreas interiores y exteriores, se instalarán salidas con capacidad para 110 v y 220 v.

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.

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

ESTRATIGRAFÍA Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO.

De acuerdo a los sondeos de penetración estándar llevados a cabo en la zona, se pudo detectar la presencia de varios estratos en el subsuelo, tal como se describe a continuación.

DESCRIPCIÓN.

El material encontrado en los tres sondeos es básicamente desde 0,00 m hasta 1,20 m de profundidad un material blando compuesto de partículas de tamaños medios y finos, además de una delgada capa vegetal, a partir de 1,20 m se encontró suelo (estrato) tipo conglomerado calizo muy compacto, este estrato tiene una resistencia alta a la penetración estándar, densidades altas del suelo y valores que van de medianos a bajos de plasticidad, además su capacidad de carga es alta, esto de acuerdo a los resultados obtenidos con la prueba de penetración estándar realizada en



campo, en ninguno de los sondeos se detectó materiales de alta compresibilidad que puedan provocar deformaciones considerables en la estructura a realizar.

OBSERVACIONES FINALES SOBRE EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.

- 🌍 El material producto de despilme hay que colocarlo en el depósito de suelo natural para en el abandono recubrir las áreas que así lo requieran eliminando costos por acarreo.
- 🌍 El material producto de corte se debe programar al paralelo a la construcción de la obra, para evitar costos duplicados.
- 🌍 En la etapa de construcción es muy importante tener un control topográfico riguroso para el desarrollo del proyecto de acuerdo a la ingeniería.
- 🌍 Los factores de seguridad dieron resultados satisfactorios, sin embargo, en la etapa de construcción y operación es muy importante tener personal calificado para el control de calidad de la obra, pues una compactación deficiente puede provocar que el factor de seguridad baje poniendo en riesgo la estabilidad de la obra.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA

La instalación hidrosanitaria incluye la instalación de las salidas hidráulicas instaladas con tubería de cobre, las salidas sanitarias de tubería de PVC, al igual que los bajantes sanitarios y pluviales para el área de baños de la obra. Se colocarán los calentadores, muebles de baño y la instalación de las bombas automáticas y los tinacos.

La instalación sanitaria se conectara a una fosa séptica que se edificará.



ALUMINIO Y VIDRIOS

Se colocarán ventanas de aluminio al igual que algunas puertas corredizas.

ACABADOS, PINTURA E IMPERMEABILIZACIÓN

Los acabados de los muros se realizan de manera manual, para dejar las paredes tanto internas y como externas para el acabado final. Para la pintura se utilizará pintura vinílica para muros interiores y exteriores. Se impermeabilizarán las azoteas con el fin de proteger de las lluvias y las altas temperaturas.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación se refiere a la etapa más duradera del proyecto, ésta consiste al funcionamiento de todas las áreas de infraestructura construidas, una vez que éstas sean utilizadas por los usuarios y/o trabajadores de la empresa minera.

Las instalaciones tendrán otras acciones de mantenimiento preventivo y también correctivo, como pueden ser reparaciones de tuberías de agua y/o gas, reparaciones eléctricas y pintura, así como de manera importante, se señala el mantenimiento periódico de resanado e impermeabilización de las estructuras.

El control de malezas se realizará de forma manual utilizando un rodillo o cilindro con cuchillas de corte para aplastar y/o matar un cultivo de cobertura.

La fauna de la región será controlada mediante una malla perimetral, de localizarse algún individuo dentro de las instalaciones, se ahuyentará o se reubicará en las inmediaciones de la instalación.



La instalación contará con contenedores para la recolección de los diferentes residuos que se generen y una vez que tengan su capacidad de llenado, serán trasladados al almacén temporal de residuos para su correcta disposición.

Descripción de obras asociadas al proyecto

Toda vez que existen caminos y accesos a la zona del proyecto no se requieren obras asociadas adicionales al proyecto.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Fase del Ciclo Minero durante la cual tiene lugar la disminución gradual de la producción, la elaboración del plan de cierre de la mina, el retiro de los equipos mineros, la disposición de activos y excedentes, el cierre y la restauración de las excavaciones mineras, y las actividades para la prevención y la mitigación de los impactos ambientales por el cierre de la operación.

La etapa de abandono de sitio se tiene considerada para las obras mineras ejecutadas, de acuerdo con el programa después de la operación (2019-2039), por lo que vendría la etapa de restauración ambiental, la cual se prevé por dos años (2039-2041). Es importante señalar que la restauración ambiental de estas dos actividades (obras y rampa Loreto), puede iniciarse aún en la etapa de operación y dependerá de la viabilidad de esta, pues como el avance es gradual, así será la restauración, considerando dos años más después de finalizar su operación para garantizar que se cubra totalmente de vegetación estas áreas. La promotora evaluará la posibilidad de ampliar la vigencia de la presente Manifestación de Impacto Ambiental o bien optar por el cierre definitivo de las obras y/o actividades que nos ocupan.



II.2.7 Utilización de explosivos

La excavación convencional se puede definir como la construcción de cavidades subterráneas de forma arbitraria utilizando un proceso cíclico que consta de los siguientes pasos:

- 🌍 Excavación utilizando métodos de perforación o de demolición (explosivos), o excavadoras mecánicas muy básicas.
- 🌍 Desescombro
- 🌍 Colocación de los elementos primarios de revestimiento, como por ejemplo:
 - a) cerchas o mallas de redondos
 - b) bulones para suelo o roca
 - c) hormigón proyectado o colado *in-situ*

Para desarrollar la rampa Loreto se utilizarán explosivos, aplicando la técnica de **Voladuras de una sola carga**. En las voladuras con una sola carga existen dos técnicas usadas, la primera es realizar pequeñas voladuras de un solo barreno en bloques de roca medianos con el fin de fragmentarla para un más fácil transporte, a esta técnica de voladuras se le conoce comúnmente como “Volo”. La otra técnica de una sola carga es usada en grandes movimientos de masa, consiste en usar una gran cantidad de explosivos dispuestos generalmente en túneles. Esta ha sido usada para la construcción de represas (Adushkin *et al.*, 1995), sus dos principales configuraciones son: el “Huevo de serpiente”, que es un túnel con una sola cavidad para los explosivos y el “Túnel coyote” tiene forma de T.

Para la reducción de niveles de vibración se requiere:

Reducir la carga por retardo para reducir el daño debido a vibraciones del suelo, es necesario reducir la relación carga/retardo a un valor en el cual la máxima velocidad de partículas sea menor al criterio de daño. Para lograr la fragmentación deseada, es necesario tener un factor de fragmentación a un



nivel mínimo. El factor de fragmentación está definido como el peso de explosivo (Wt) entre el volumen total de roca extraída. Dependiendo del tipo de roca, el borde, y el máximo tamaño de fragmentos necesario, el factor de fragmentación adecuado estará en el rango de 0.3 a 0.6 kg/m³. Para lograr ambos objetivos (factor de fragmentación y nivel de vibraciones) es necesario incrementar el número de barrenos.

Intervalos de retardo

Existe una relación inversa entre el tiempo de retardo de la voladura y el nivel de vibración que esta genera. El hecho de cambiar el intervalo de retardo de 5 ms a 9 ms implica una reducción de las vibraciones de 2 a 3 veces en su magnitud (Lutton, 1976). Una causa de tal disminución se debe a que si la onda de presión de un barreno viaja desde este hasta la cara libre de la voladura y de aquí a otro barreno que está a punto de detonar, entonces el segundo barreno estará más confinado y por lo tanto el explosivo suministrará una mayor cantidad de energía, la cual se utilizará en fragmentación.

Manejo de explosivos

El manejo de los explosivos será en apego a lo señalado por la Secretaría de la Defensa Nacional, se contarán con las medidas recomendadas por dicha Secretaría y se manejarán bajo los protocolos internacionales del manejo de explosivos.



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

Residuos sólidos

Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se producirán únicamente residuos sólidos urbanos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales para su manejo y disposición, o bien éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo como es el caso de los residuos vegetales producto del deshierbe.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento se generará basura orgánica e inorgánica, esta será dispuesta en contenedores para su disposición final de acuerdo a las leyes y normas ambientales locales.

Emisiones atmosféricas

Los acarreo de material se llevan a cabo utilizando camiones de volteo, los cuales a su vez, producto de la combustión interna durante su operación, producen emisiones de PTS, SO₂, CO, NO_x e Hidrocarburos a la atmósfera.

Partículas Suspensas Totales (Polvo)

La producción de polvo se generará durante el acarreo de los materiales de manera mínima con las voladuras. Este tipo de emisiones se pueden controlar casi en su totalidad, cubriendo las cargas con lonas que protejan totalmente el material resultante de la excavación, con lo que se evita tipo de emisiones.

Ruido

La generación de ruido de fondo será generado por la maquinaria pesada y los explosivos que se utilizarán durante la obra, la estimación del ruido de cada una de la fuentes se estima mediante



simulador, el software de simulación computacional utilizado corresponde a Sound Plantm, el cual incorpora todas las variables. Movimiento de tierra con maquinaria pesada y voladuras, siendo los resultados como sigue:

NOMBRE DE LA FUENTE	NIVEL DE RUIDO A 10M dB(A)	POTENCIA SONORA Lw dB(A)	CANTIDAD
Camiones	82.3	110.3	5
Cargador Frontal	82.3	110.3	1
Motoniveladora	80.0	108.0	1
Bulldozer	82.2	110.2	1
Dumper	82.3	110.3	1
Retroexcavadora	82.6	110.6	1
Potencia Sonora Total Lw		120	

Resultados de la Modelación con maquinaria utilizada en las faenas de movimiento de tierras

NOMBRE DE LA FUENTE	FRECUENCIA CENTRAL EN BANDAS DE OCTAVA (Hz)								Lw (C)
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
TRONADURA SUPERFICIAL	144.0	137.2	133.2	129.3	123.9	116.4	109.8	107.3	145.3

Resultados en la modelación de la voladura

Suelo y residuos vegetales: El suelo y residuos vegetales provenientes de las actividades de despalle son prácticamente despreciables, pero en su caso se enviarán al depósito de suelo natural, mismo que posteriormente se usará en actividades previas al abandono de sitio. El substrato no fértil y que subyace a la cubierta de suelo será también dispuesto y reutilizado.

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

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 obra, será registrada y controlada a través de prestadores de servicios.

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

Residuos sólidos no peligrosos

En el desarrollo de la obra se generará igualmente basura común si bien es relativa o consecuencia de las actividades del proyecto, esta se genera para el caso del personal de las obras (contratista), colectándose y depositándose en el relleno sanitario más próximo, mediante contenedores metálicos que serán dispuestos de manera estratégica en el área de la obra.

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 el relleno sanitario más próximo.



II.2.10 Otras fuentes de daños

Descargas de aguas residuales

Se instalarán letrinas portátiles durante el desarrollo de la obra para los casos necesarios en campo.

Ruido ambiental

En general, las fuentes de ruido que incidirán en el ambiente del área de los Proyectos, son las debidas a la maquinaria de construcción y en mucho menor grado a la de operación, para el caso del desarrollo de la obra 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 no existe ninguna fuente que emita ruidos provenientes de fuentes fijas y móviles, los niveles de ruido que se generarán en la obra en general el nivel de ruido en las áreas de operación está entre 70 y 78 dBA como máximo y de intensidad variable en función de la etapa en la que se encuentre el personal expuesto, dándose la necesidad de equipo de protección auditiva en las etapas de voladuras, en esta área a distancias de 10 m el nivel es superior a 82 dBA y hasta 100 dBA. Por este motivo los trabajadores son provistos de equipo de protección de oídos y su uso dentro de esta área de operación será obligatorio.

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 Préstamo	Total
NO _x	26.96	-	-	26.96
CO	39.04	-	-	39.04
PM ₁₀	1.58	-	-	1.58
PST	26.96	194.48	1.84	223.28
SO ₂	3.53	-	-	3.53

Estimación de emisiones de contaminantes en t/año.

Aguas residuales

Las aguas residuales que se generen posterior a la terminación de la obra en la Etapa de Operación por razón de los servicios sanitarios del personal, serán manejadas y dispuestas por el sistema de tanques biodigestores de la propia Unidad, donde se tendrán instalaciones varias de baños y servicios de sanitarios que serán utilizados por el personal de la empresa, para posteriormente ser limpiadas por un prestador de servicios.

Etapa de Postoperación.

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

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 le personal dispondrá los volúmenes generados de acuerdo al concepto de los residuos que se estén emitiendo en cada una de 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 el área para su almacenamiento temporal para proceder a su venta o reciclaje.

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

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 se hace énfasis sobre posibles fenómenos que pueden causar algún tipo de daño ambiental debido al proceso de extracción de minerales.

De seguirse los pasos adecuados para el manejo, correcto del material extraído, no se presentan mayores problemas como consecuencia del buen manejo, éste debe ser manejado con cuidado siguiendo las reglas de seguridad y medidas de protección personal adecuadas.



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



I. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

II. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.

III. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

IV. Normas Oficiales Mexicanas.

V. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

VI. Bandos y reglamentos municipales.

VII. Otros ordenamientos legales aplicables.

CONSULTA PÚBLICA



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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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



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

1. Regionalización Ecológica

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

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

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

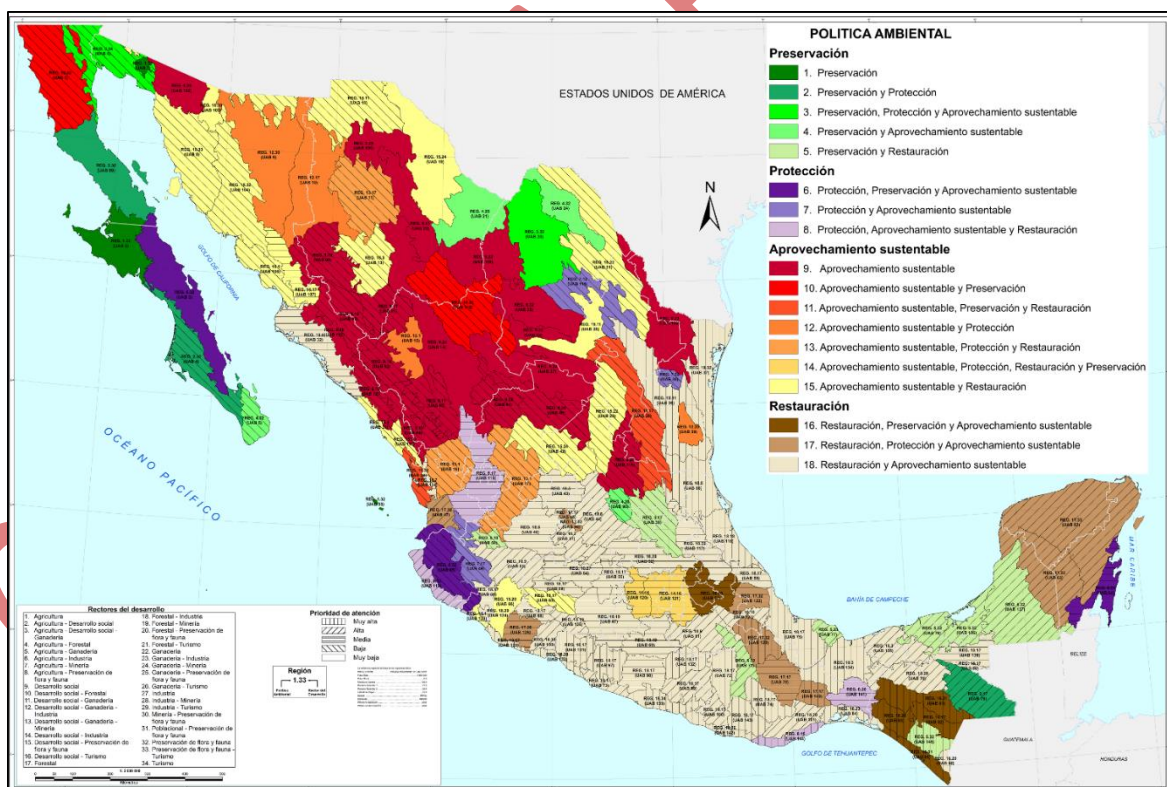


3. Ubicación del proyecto dentro de los Programas de Ordenamiento Ecológico.

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 se incluye en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Respecto al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, el proyecto se ubica en la Región Ecológica **13.1**, dentro de la Unidad Ambiental Biofísica **17** denominada **“Sierras y Valles Zacatecanos”**.

La Política Ambiental está definida como: *Protección y Restauración*; tiene un nivel de atención prioritaria *“Muy baja”*. El rector del desarrollo es *Agricultura*. Con un coadyuvante del desarrollo enfocado en: Forestal – Ganadería - **Minería**; asociados del desarrollo de la preservación de Flora y Fauna (Tabla 1).



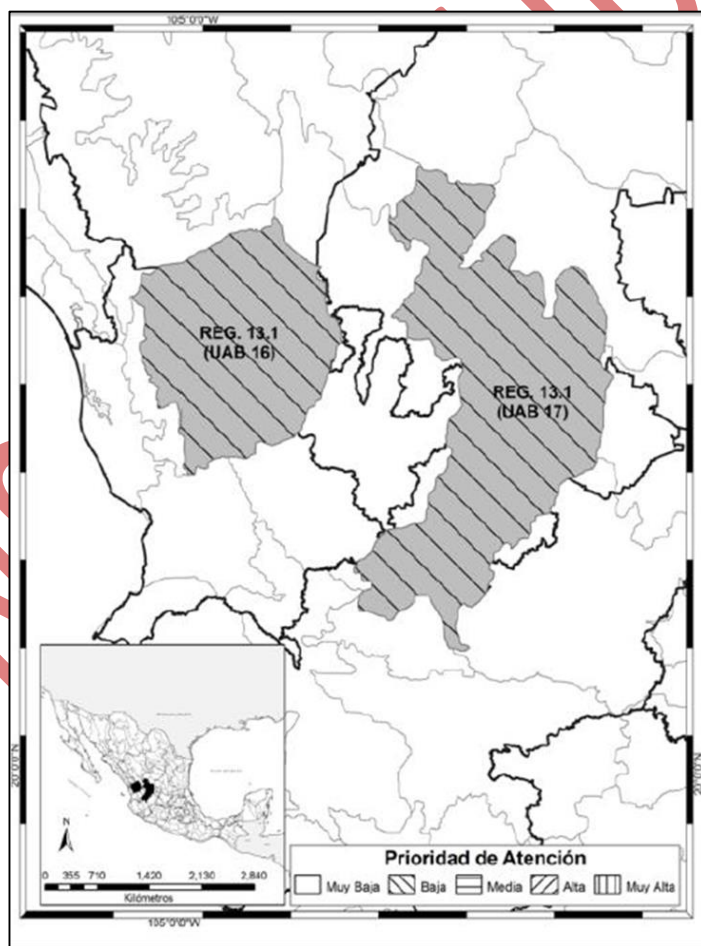
Programa de Ordenamiento Ecológico (POEGT)
Fuente: SEMARNAT



Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Rectorases del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
13.1	17	Sierras y Valles Zacatecanos	Agricultura	Forestal Ganadería Minería	Preservación de flora y fauna	PEMEX Pueblos Indígenas	Aprovechamiento sustentable, protección y restauración	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

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

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



Unidad Ambiental Biofísica

Fuete: Programa de Ordenamiento Ecológico (POEGET)



Localización	Superficie en Km ²	Población Total	Población Indígena
Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Zacatecas	24,742.59 Km ²	742,565 habitantes	Huicot o Gran Nayarit

Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Pequeñas superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 73.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. **Alta importancia de la actividad minera.** Alta importancia de la actividad ganadera.

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

Estrategias UAB 17	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A. Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B. Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales
C. Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas.

	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D. Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15. bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C. Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional
E. Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A. Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B. Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Las estrategias que la promovente acatará, respecto a la Unidad Ambiental Biofísica 17 denominada “Sierras y Valles Zacatecanos”, como parte del Proyecto son:

Estrategias		Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Acciones de la Promovente
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.			
A.	Estrategia 1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	La promovente presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental a fin de conocer los ecosistemas existentes dentro del área del proyecto y en áreas



			circunvecinas y mantener la conservación de los mismos.
	Estrategia 2	Recuperación de especies en riesgo.	Mediante la presente Manifestación de Impacto ambiental se hace el análisis de especies en riesgo para su correcto manejo de especies que se encuentren bajo algún estatus de protección.
	Estrategia 3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental se hace análisis de los posibles daños 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 ambiente.
B. Aprovechamiento sustentable	Estrategia 4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La promovente presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental, para dar cumplimiento al marco legal ambiental y realizar el aprovechamiento sustentable del recurso natural disponible en la zona (mineral).
	Estrategia 5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se realizará actividades de aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
	Estrategia 6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No se realizará actividades hidroagrícolas, ni se tecnificara superficies agrícolas.
	Estrategia 7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Se elaborará un Estudio Técnico Justificativo para la correcta remoción de la cobertura vegetal en terrenos forestales.
	Estrategia 8	Valoración de los servicios ambientales.	Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se está realizando una valoración de los impactos ambientales, que inciden directamente en los servicios ambientales de la zona, buscando minimizar dichos impactos a través de la implementación de medidas preventivas de mitigación y/o de compensación.
C. Protección de los Recursos Naturales	Estrategia 9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Dentro de las medidas de mitigación y/o compensación se establecerán acciones que propicien el equilibrio de las cuencas; así mismo no se realizará la explotación de acuíferos sobreexplotados.
	Estrategia 10	Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	Las actividades principales de la Promovente no tiene como actividad primaria el uso de agua, sin embargo, se buscará hacer eficiente el uso de este recurso dentro de las actividades propias de la promovente (mina).
	Estrategia	Mantener en condiciones adecuadas de	De acuerdo a las actividades de la promovente no se



	11	funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	utilizaran presas de ningún tipo administradas por CONAGUA u organismos Estatales o Municipales.
	Estrategia 12	Protección de los ecosistemas.	La promovente cuenta con personal encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones ambientales y proteger los ecosistemas circunvecinos.
	Estrategia 13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	De acuerdo a las actividades de la promovente no se utilizarán agroquímicos ni biofertilizantes.
D. Restauración	Estrategia 14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	En la etapa de abandono general de las actividades de la promovente, se considera un Plan de Restauración del Sitio, el cual incluye los ecosistemas forestales.
E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables	Estrategia 15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	La promovente, como parte de la innovación tecnológica de los procesos mineros, utilizará la mejor tecnología para el manejo y disposición de sus residuos mineros; buscando hacer mejores prácticas en el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables (mineral).
	Estrategia 15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La promovente dará cumplimiento al marco normativo ambiental que le aplique para que de esta forma se pueda fortalecer una minería sustentable. Como ya se expuso, la promovente cuenta con un equipo encargado del sector ambiental reportando el cumplimiento de sus obligaciones a la Autoridad Ambiental correspondiente.
	Estrategia 18	Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	No se hará uso de hidrocarburos
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
C. Agua y Saneamiento	Estrategia 28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto no se verá involucrado en actividades de la calidad del agua ni en la gestión del recurso hídrico.
	Estrategia 29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	El proyecto no se implicara en temas de agua.
E. Desar	Estrategia 36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una	Las actividades del proyecto no se involucran con actividades productivas del sector agroalimentario.

		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.	Las actividades del proyecto no se involucran con la integración de mujeres indígenas y/o grupos vulnerables.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A, Marco Jurídico	Estrategia 42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La promovente mantiene en orden la posesión de las tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera, por lo cual no tiene conflictos rurales o ejidales.
C. Planeación del ordenamiento territorial	Estrategia 43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	La promovente mantiene en orden la posesión de tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera; no se tienen conflictos rurales o ejidales. Adicionalmente es preciso señalar que existe un Plan de Ordenamiento Territorial.
	Estrategia 44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La promovente mantiene en orden la posesión de las tierras en las cuales tiene instalada su Unidad Minera; no se tienen conflictos rurales o ejidales. Existe un Plan de Ordenamiento Territorial.

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

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

1.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE ZACATECAS.

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



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

II.1 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES

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

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

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

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

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

Ejes Estratégicos.

Eje Estratégico 1. Gobierno Abierto y de Resultados

Objetivo General.



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

Metas.

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

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

Eje Estratégico 2. Seguridad Humana

Objetivo general.

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

Metas

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

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

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

Eje Estratégico 3. Competitividad y Prosperidad

Objetivo General.

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

Metas.

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



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

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

Eje Estratégico 4. Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Objetivo General.

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

Metas.

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

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

II.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

No existe un plan o programa de desarrollo urbano del municipio de Genaro Codina, sin embargo, se cuenta con un **Plan de Desarrollo Urbano de Zacatecas - Guadalupe 2016 – 2040**.

El Área Metropolitana Zacatecas - Guadalupe (AMZG) pertenece a la Región Centro del estado, conformada por los municipios que aparecen en la Ley de Desarrollo Metropolitano del estado de Zacatecas y del cual deriva el Programa Subregional de Ordenamiento Territorial que incluye: Calera, Fresnillo, Gral., Enrique Estrada, Guadalupe, Morelos, Pánuco, Vetagrande, Zacatecas, **Genaro Codina** y Trancoso esta regionalización coincide con la propuesta de micro-regiones funcionales presentada en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio de Zacatecas, publicado el 11 de enero de 2014

Los micros - regiones funcionales son definidas y delimitadas a partir de la distribución territorial de las localidades integrantes del Sistema Estatal de Centros de Población (SECP) previsto en el Código Urbano.

El objetivo general del Programa de Desarrollo Urbano de Zacatecas – Guadalupe (PDUZG) es promover un desarrollo urbano eficaz que dé certidumbre a los sectores público, social y privado, que favorezca una estructura urbana más equitativa y eficiente, que promueva la consolidación y compactación de la ciudad, así como la imagen urbana de la misma y la protección de su patrimonio histórico, visual, arqueológico y ecológico. A través de: a) propiciar, en un marco de sustentabilidad, un desarrollo urbano más ordenado, menos disperso que permita alcanzar la competitividad económica y la equidad social; que evite la ocupación en tierras agrícolas de buena calidad, en reservas naturales o en zonas de riesgo; que induzca el uso racional de los recursos naturales e implemente acciones prácticas y concretas para la conservación y/o rehabilitación de las áreas naturales. Y, b) fomentar el uso de energías renovables, el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos y el reciclamiento del agua; respetando la capacidad de carga de los acuíferos y el medio natural.

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

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



de desarrollo urbano establecidas tanto en la normatividad federal, como en la estatal, en particular en el Código Urbano del Estado de Zacatecas. Éstas permitirán establecer las bases de gestión para la elaboración, seguimiento, aplicación y evaluación del presente programa, así como la concurrencia entre el Estado y los municipios, y el análisis de la situación actual del sistema de centros de población, como insumos de una posterior definición de estrategias y mecanismos de gestión y coordinación interinstitucional.

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

Se cuenta con un **Plan Municipal de Desarrollo Genaro Codina 2019-2021 (PMD)**; contiene el ajuste normativo constitucional, estatal y municipal para actuar del Ayuntamiento en los siguientes tres años junto y con la ciudadanía para acceder a la justicia social y la equidad de género del territorio meramente rural meramente excluido y marginado. Integra las propuestas de campaña, las problemáticas y propuestas de mejora.

El PMD de Genaro Codina se contemplan Ejes transversales de Recursos financieros, Equidad de género y Derechos humanos, reflejados en ejes prioritarios de Gobierno trabajando juntos, Inclusión Local, Formación de recursos humanos con responsabilidad local, Impulso a las ventajas comparativas y competitivas de la producción y la comercialización local y Sustentabilidad del territorio local.

Objetivo: exponer las percepciones de los ciudadanos del Municipio de Genaro Codina, registradas y sometidas a procesos de descripción en un foro de trabajo y encuestas, junto con la información estadística disponible de fuentes oficiales, las promesas de campaña de la alcaldesa a los habitantes y las prioridades identificadas por el Cabildo; sometidas a análisis FODA, consideraciones del marco lógico, estructuración de las líneas estratégicas, objetivos, líneas de acción seguimiento y evaluación.

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.

CONSULTA PÚBLICA



IV. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

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

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

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

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



Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas

con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas.

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 Secretaria la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando la documentación a que se refiere el mismo Artículo”.*

Vinculación con la LGEEPA y EL RLGEEPA-MEIA.

Así pues, de las consideraciones de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se puede concluir que para el pretendido *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, Municipio de Genaro Codina, 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 obras mineras.

Segundo.- 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 construcción de obras mineras.

Tercero.- 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.

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



Quinto.-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.

Sexto.-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.

Séptimo.- 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, 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 Construcción, operación y abandono del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, Municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la generación de emisiones a la atmósfera será mínima.

Sobre Residuos Peligrosos

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

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

Vinculación con el Proyecto

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



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

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

Sobre el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

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

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



Vinculación con el Proyecto

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

Sobre Disposiciones de la LGEEPA en materia de Ruido

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

Vinculación con el Proyecto

En este mismo orden de ideas, es preciso señalar que en la Construcción del “Proyecto Minillas”, municipio de Genaro Codina, Zacatecas no se rebasarán los límites máximos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas y establecerá medidas de prevención, mitigación y corrección.

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

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración,



producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Ciudad de México y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación con el Proyecto

Respecto al *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, Municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, no se requerirá realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción del proyecto ya que el área del proyecto se encuentra impactada. El proyecto se encuentra en una zona de tierras de cultivo con propiedades habitacionales aproximadamente a 500 metros del área del proyecto.

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 explotación de minerales, en el ejido Minillas, Municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, es importante destacar que el sitio esta impactado y que los índices de diversidad de especies de flora y fauna son poco representativos, sin embargo, se prevé tomar las medidas pertinentes para mantener alejada a la fauna silvestre que se desarrolla en las periferias de las instalaciones del “Proyecto Minillas” 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 del “Proyecto Minillas”, municipio de Genaro Codina, Zacatecas, el agua se adquirirá mediante camiones pipa con una capacidad de 10,000 litros.

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.

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 Peligrosos.-Para los residuos peligrosos generados durante la etapa de construcción de la obra, se cumplirá con las disposiciones de esta Ley, observando que la mayoría de los 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 construcción del Proyecto.

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

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



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

Vinculación con el Proyecto

Es importante señalar que las actividades de la promovente para la Construcción de obras mineras “Proyecto Minillas”, municipio de Genaro Codina, Zacatecas son de carácter federal, sin embargo, se observará lo señalado por la legislación ambiental local aplicable, coadyuvando en la generación de políticas estatales a solicitud del Ejecutivo del Estado y dentro del ámbito de competencia de la promovente.

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

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



Vinculación con el Proyecto

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

LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE ZACATECAS

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



Vinculación con el Proyecto

Es importante señalar que las actividades de la promovente, en particular para la Construcción de obras mineras “Proyecto Minillas”, municipio de Genaro Codina, Zacatecas, son de carácter federal, sin embargo, se observará lo señalado por la legislación ambiental local aplicable, coadyuvando en la generación de políticas estatales a solicitud del Ejecutivo del Estado y dentro del ámbito de competencia de la promovente.

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

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

Vinculación con el Proyecto

Es importante señalar que las actividades de la promovente, en particular, la Construcción de obras mineras “Proyecto Minillas”, municipio de Genaro Codina, Zacatecas son de carácter federal, sin embargo, se observará lo señalado por la legislación ambiental local aplicable, coadyuvando en la generación de políticas estatales a solicitud del Ejecutivo del Estado y dentro del ámbito de competencia de la promovente.



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

La presente Ley es reglamentaria del artículo 30 de la Constitución Política del Estado de Zacatecas, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para: I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; II. Definir los principios de la política ambiental estatal y los instrumentos para su aplicación; III. Propiciar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la protección de los ecosistemas; IV. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde al Estado de Zacatecas y sus Municipios; V. Asegurar la participación responsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como en el desarrollo sustentable de la entidad; VI. Delimitar los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre las autoridades; entre éstas y los sectores social, académico y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental; VII. La preservación y protección de la biodiversidad a través de la creación de Áreas Naturales Protegidas de competencia del Estado; VIII. Propiciar la inclusión de la educación ambiental en los planes de estudio de los diferentes niveles; IX. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo dentro del ámbito de competencia estatal, estableciendo los mecanismos de participación del Estado, y X. Fijar las medidas de control y de seguridad que garanticen el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como en la imposición de las sanciones administrativas que correspondan.

LEY MINERA Y SU REGLAMENTO.

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



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

El Artículo 19 de la Ley Minera, dice que:

“Las concesiones mineras confieren derechos a”:

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

REGLAMENTO DE LA LEY MINERA

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

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

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

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



Vinculación con el Proyecto

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

NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS.

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

NOM-001-SEMARNAT-1996.

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

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

NOM-035-SEMARNAT-1993.

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

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



NOM-041-SEMARNAT-1999.

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

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

NOM-044-SEMARNAT-2006.

Esta norma establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

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

NOM-045-SEMARNAT-1996.

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

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



NOM-050-SEMARNAT-1993.

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

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

NOM-052-SEMARNAT-2005.

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

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

NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

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

NOM-080-SEMARNAT-1994.

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

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



NOM-081-SEMARNAT-1994.

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

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

NOM-126-SEMARNAT-2000.

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

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

NOM-024-SSA1-1993.

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

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



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

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

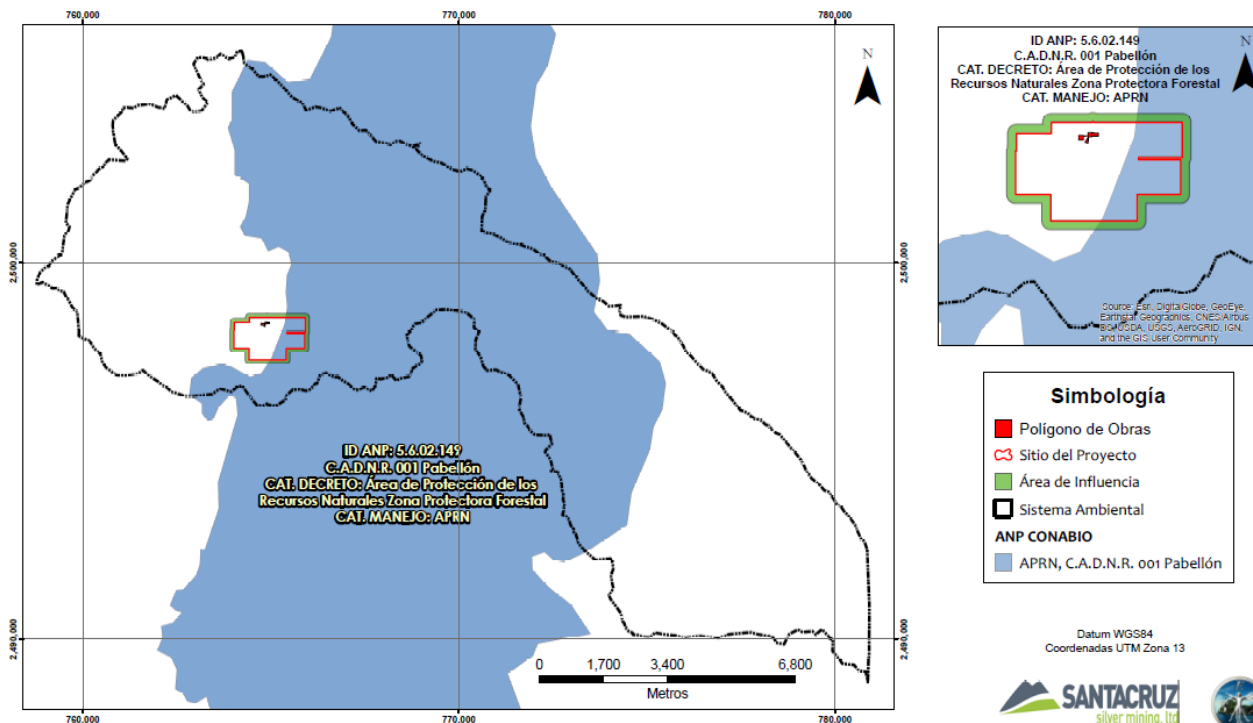
Áreas Naturales Protegidas (ANP)

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

El Proyecto se encuentra ubicado próximo a un Área Natural Protegida, denominada **CADNR 001 Pabellón**; ubicada en los estados de Aguascalientes y Zacatecas y abarca a los Municipios de Calvillo, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, San José de Gracia, Cuauhtémoc, **Genaro Codina**, Guadalupe, Ojocaliente y Villanueva. Tiene una superficie terrestre de: 97,699.68 ha. Dentro de esta región se encuentra vegetación de: - Bosque de Coníferas, -Bosque de Encino, -Matorral Xerófilo, - Pastizal, -Selva Caducifolia, -Vegetación inducida; además de contar con una gran variedad de especies endémicas y microendémicas dentro de la región.

Superficie total	Fecha de decreto	Fecha de recategorización	Programa de manejo
97,699.68 ha	03/08/1949	07/11/2002	No publicado / No elaborado

Áreas Naturales Protegidas



FUENTE: 1. CONANP, Conjunto de datos vectoriales de ANPs, Diciembre 2018. 2. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 3. Información proporcionada por la promotora.

Es preciso señalar que el polígono de los lotes mineros intersecta con el polígono del ANP CADNR 001 Pabellón, sin embargo, las obras del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, Municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, se realizarán fuera del polígono del ANP que nos ocupa, tal y como puede comprobarse en el mapa elaborado específicamente para la presente MIA-P.

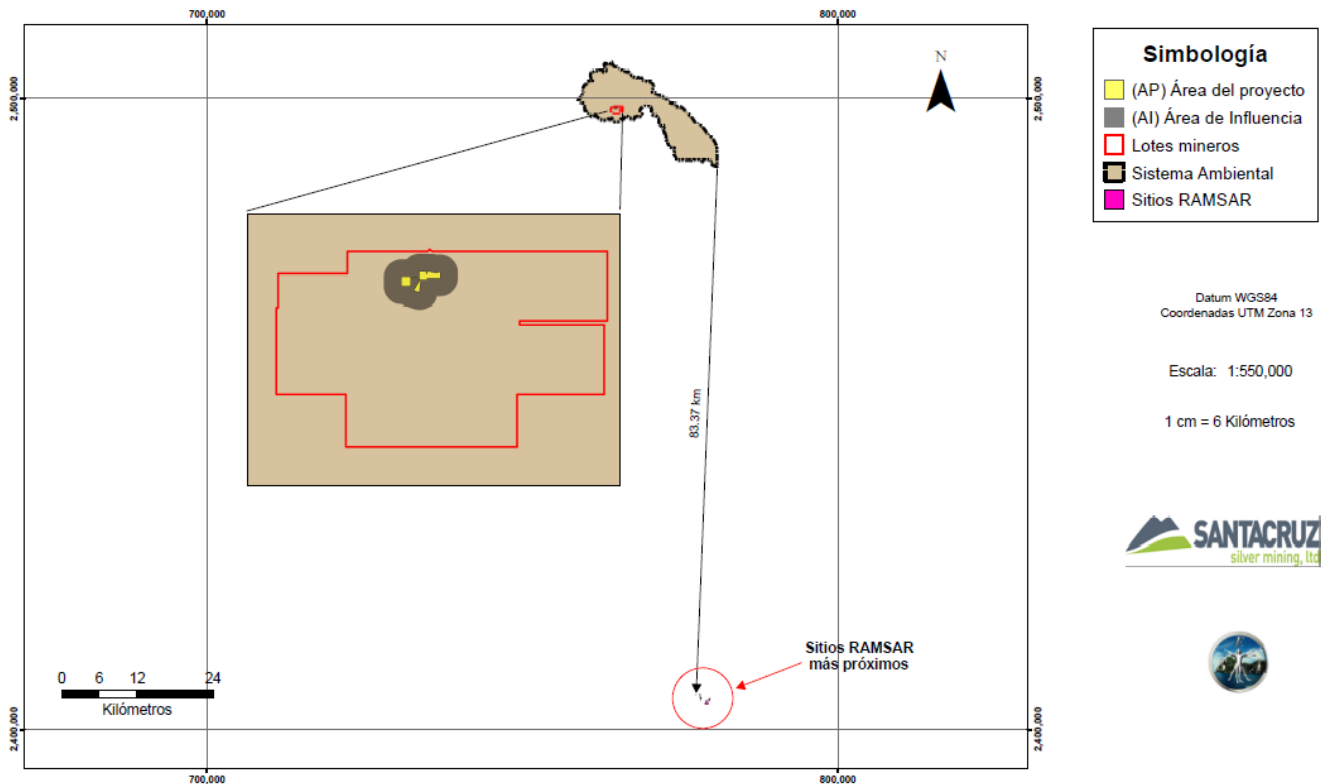
Sitios Ramsar

Son sitios aceptados por la Convención de Ramsar, tratado intergubernamental que considera la conservación y el uso racional de los humedales de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. A pesar de su designación internacional, no necesariamente tienen protección legal en México.



El Proyecto se encuentra fuera de Sitios Ramsar, el sitio más cercano al proyecto se encuentra ubicado, a 83.38 Km de distancia del proyecto.

Sitios RAMSAR

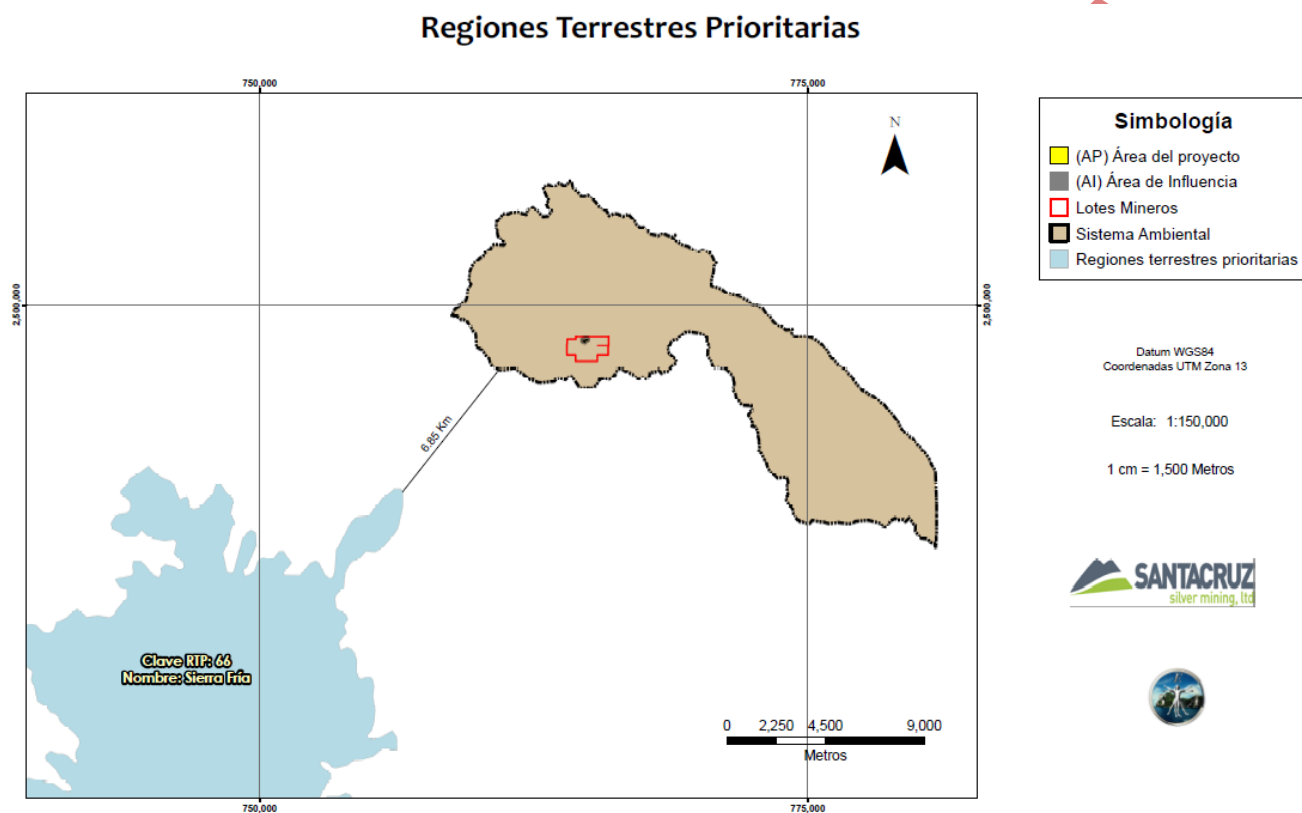


FUENTE: 1. CONABIO, Conjunto de datos vectoriales de Sitios RAMSAR. 2. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 3. Información proporcionada por la promotora.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

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

El proyecto se encuentra ubicado fuera de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), la más cercana se encuentra a 6.85 kilómetros al sur- oeste, llamada Sierra Fría, alcanza los Estados de Aguascalientes y Zacatecas.



FUENTE: 1. CONABIO, Conjunto de datos vectoriales de RTP's, Diciembre 2018. 2. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 3. Información proporcionada por la promovente.

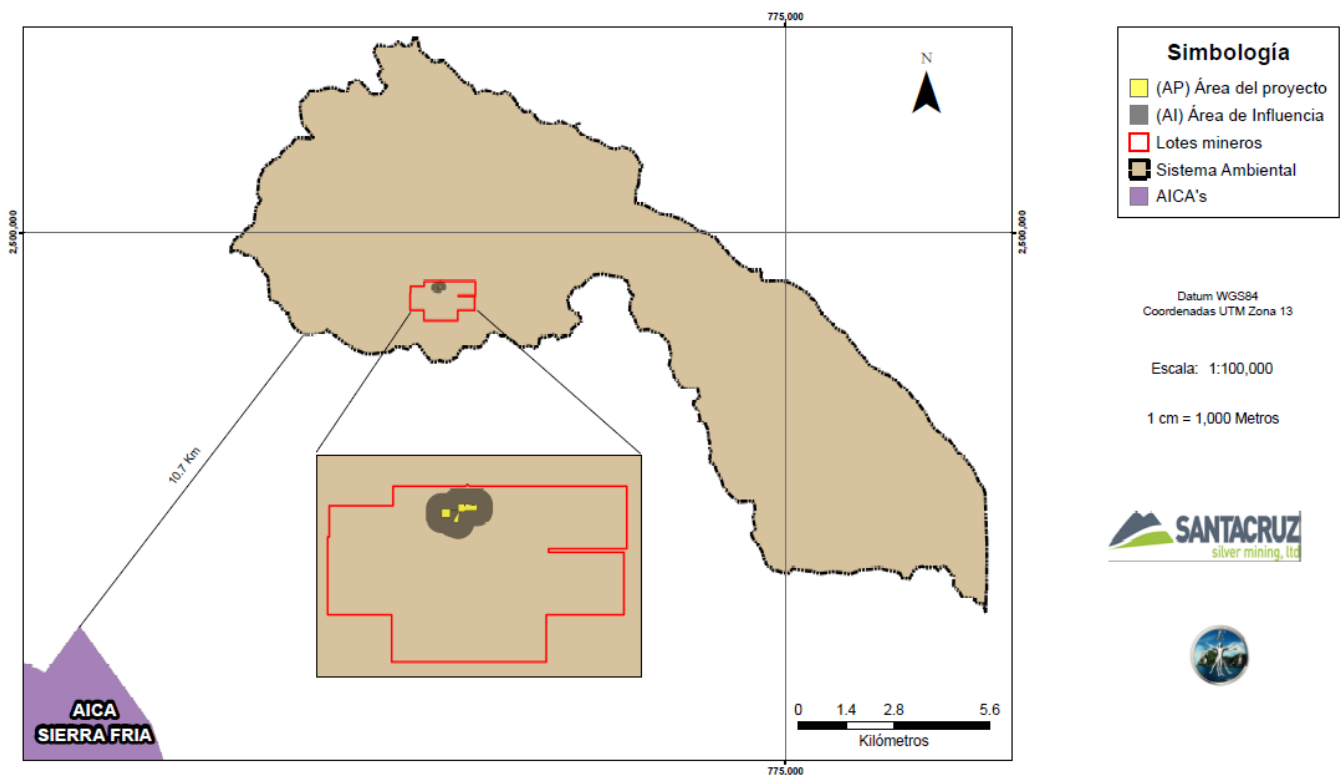
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

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

El proyecto se encuentra ubicado fuera de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), la más cercana se encuentra a 10.00 kilómetros al sur- oeste, llamada Sierra Fría, alcanza los Estados de Aguascalientes y Zacatecas.

Esta AICA Presenta poblaciones de águila real, halcón peregrino, halcón mexicano de pradera, halcón de Marshall, coa, palomas de collar y tecolote moteado. Es el área más rica en especies de aves del estado de Aguascalientes y Zacatecas. Presenta bosques de coníferas en estado medio de conservación rodeados por matorrales áridos.

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



FUENTE: 1. CONABIO, Conjunto de datos vectoriales de AICA's. 2. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 3. Información proporcionada por la promotora.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El proyecto se encuentra ubicada dentro de una Región Hidrológica Prioritaria denominada: **Valle de Aguascalientes – Río Calvillo**, que abarca los estados de Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas, tiene una extensión de 5,046.11 km²

Recursos hídricos principales:

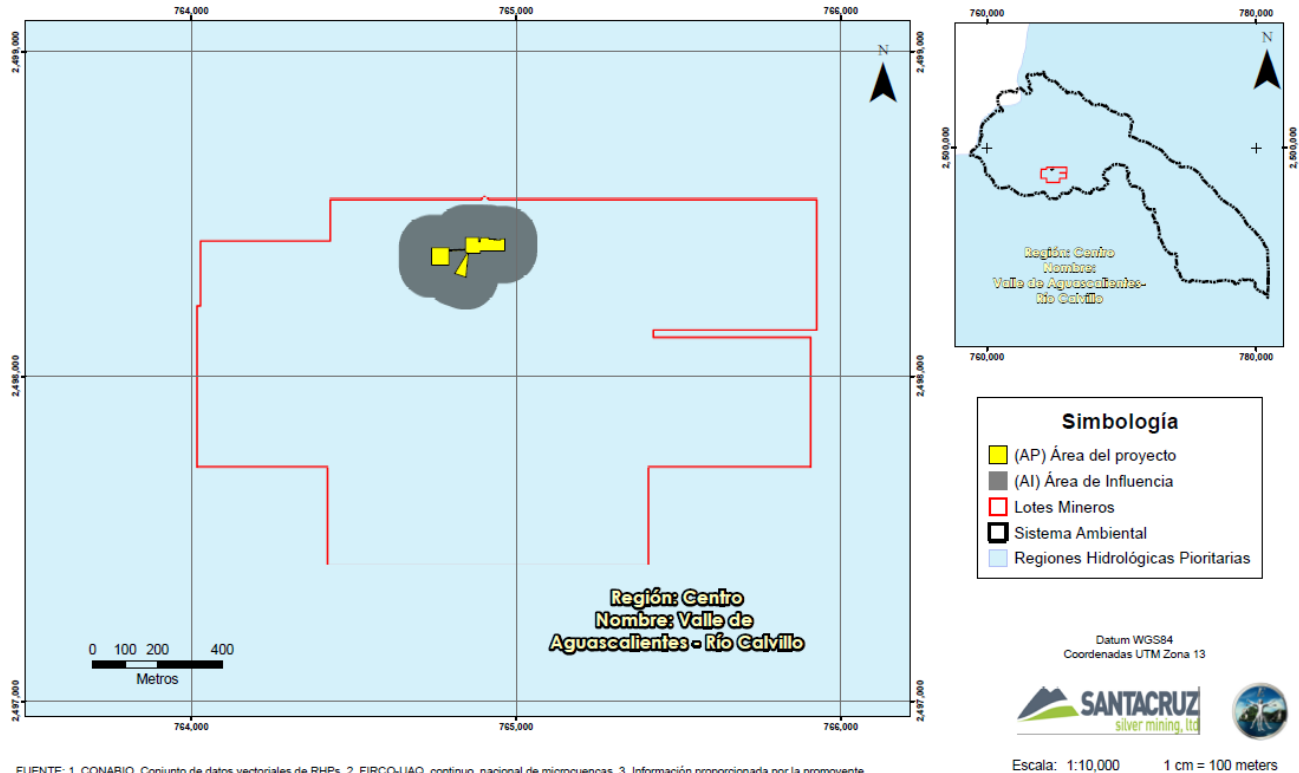
Lénticos: Presas Calles, Jocoqui, Jihuite, Niágara, del Rosario, La Codorniz, La Media Luna, La Dichosa, del Llaveroy y El Saucillo, bordos, reservorios, humedales, charcos, manantiales de aguas termales.

Ióticos: ríos Calvillo, Chicalote, Pabellón, San Francisco, Encarnación, Las Auras, Las Venas, Verde, Lagos, San Juan, Jalostotitlán, San Miguel y Paso Hondo

Geología/Edafología:

Rodea a los valles de Aguascalientes y Calvillo, las sierras Fría, del Laurel, de Palomas y una zona de lomeríos y planicies de suaves pendientes. En la mitad norte predominan suelos de zonas áridas Xerosoles; en las montañas del oeste, suelos poco desarrollados Regosoles y Litosoles; en el valle de Aguascalientes, suelos ricos en materia orgánica Vertisoles. Otros tipos de suelo presentes son Luvisol, Planosol, Castañozem, Feozem y Cambisol.

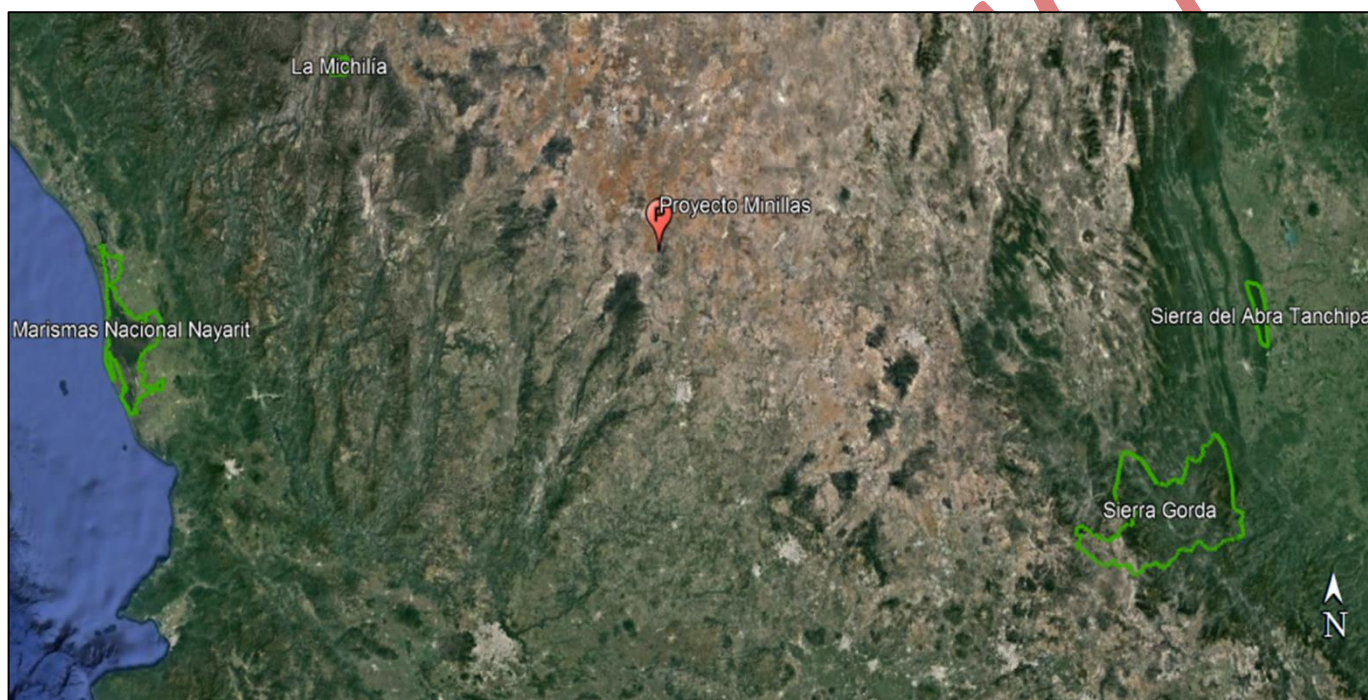
Regiones Hidrológicas Prioritarias



Es preciso señalar que la promotora no tiene intención de hacer uso del recurso hídrico de la zona, por lo que no se compromete este recurso con la instalación del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, Municipio de Genaro Codina, Zacatecas*.

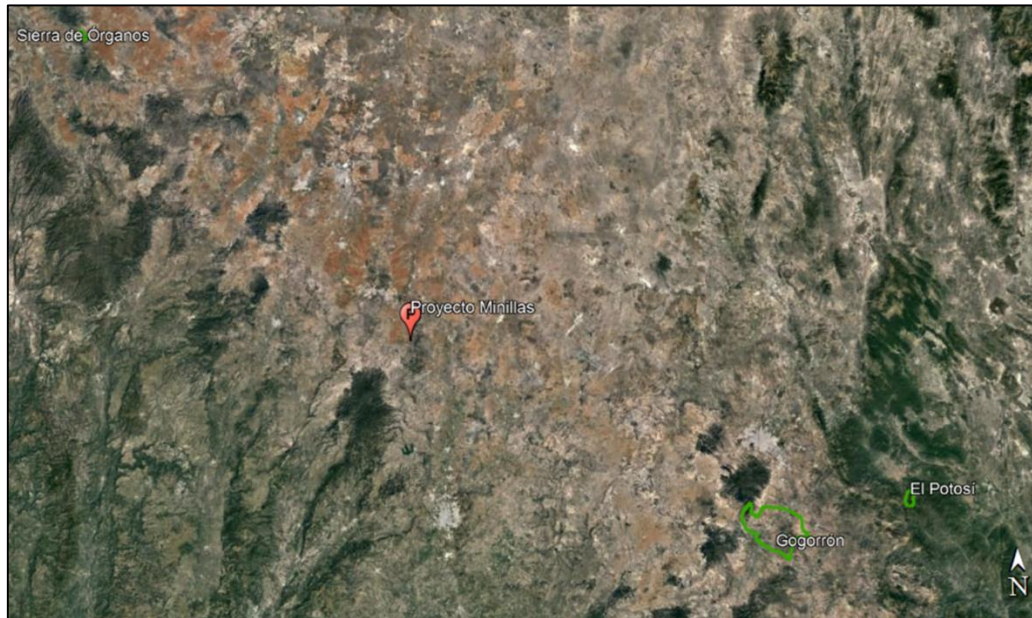
Reservas de la Biosfera

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no tiene decretadas Reservas de la Biósfera en la zona del Proyecto. El área más cercana es la Región denominada Reserva de la Biosfera *La Michilía* ubicada a 210.64 kilómetros de distancia al Noroeste de los límites del proyecto. Se ubica en los municipios de Súcil, Mezquital en el estado de Durango. Ver imagen siguiente:



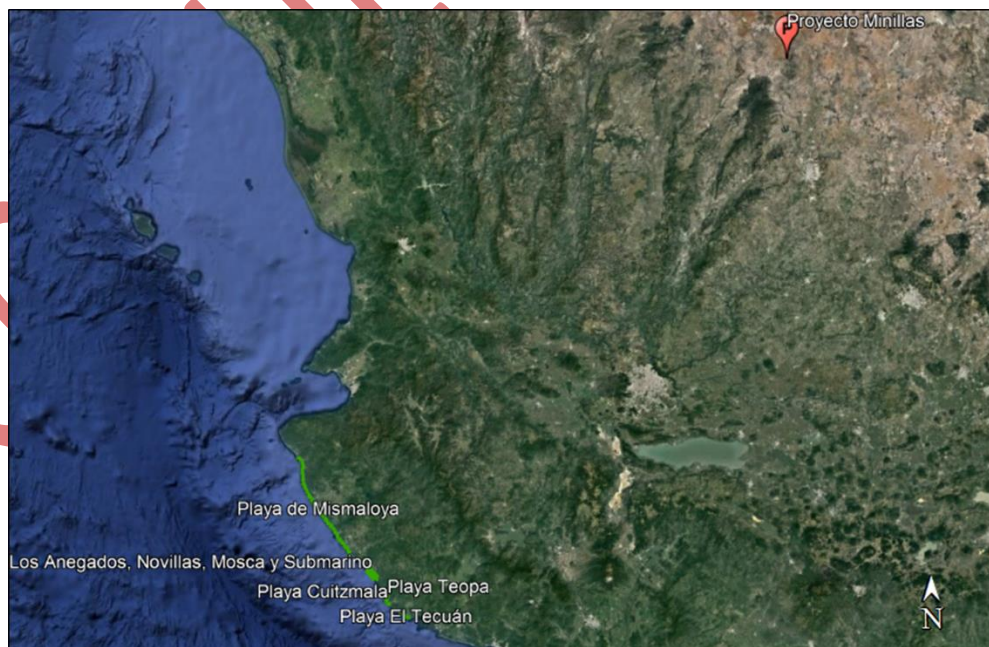
Parque Nacional

Bajo este estatus, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no tiene decretados Parques Nacionales en la zona del Proyecto. El Parque Nacional más cercano es Gogorrón, está ubicado a 161.96 kilómetros al sur-este del proyecto en el Estado de San Luis Potosí.



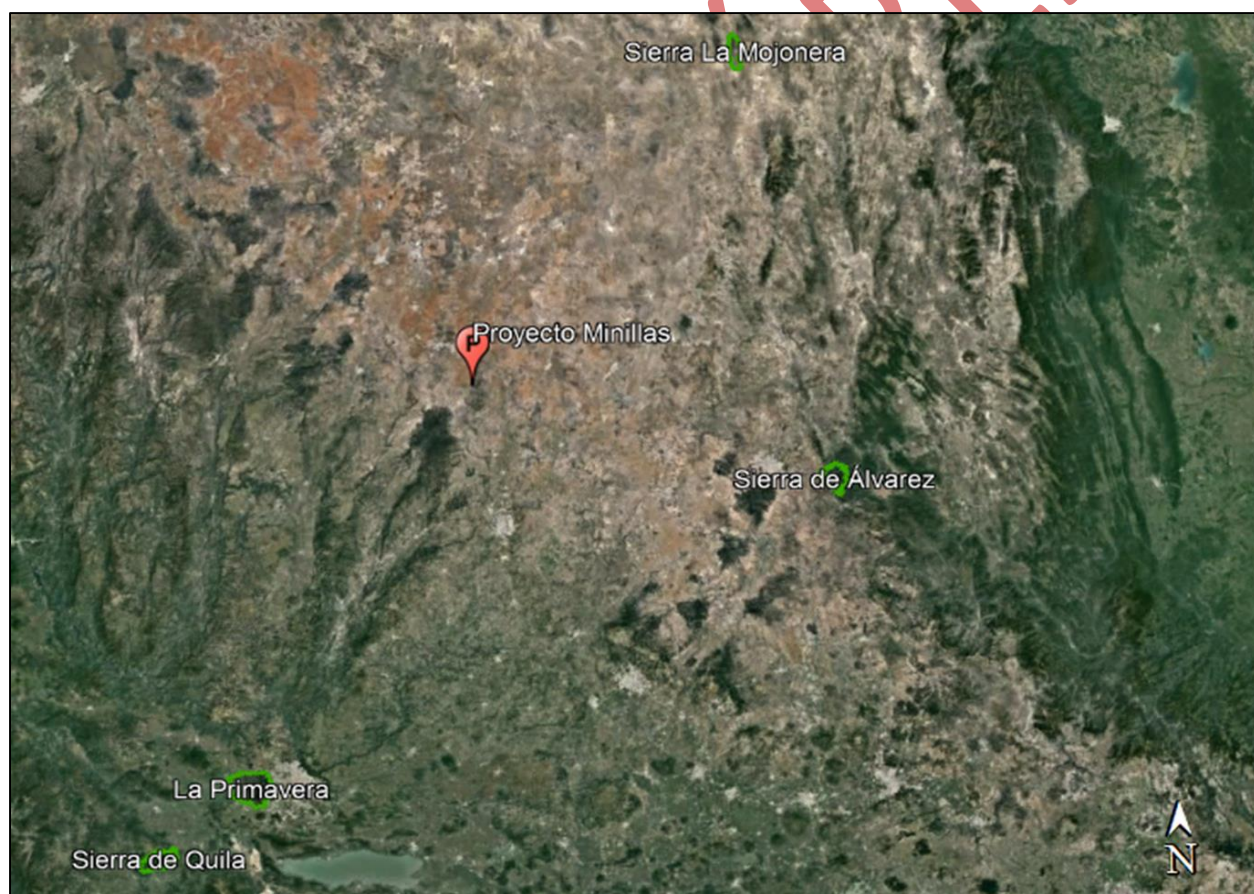
Santuario

La CONANP no tiene establecido ningún sitio como santuario en la zona del Proyecto. El Santuario más cercano se encuentra a 414.60 Kilómetros de distancia llamado Santuario Playa Mismaloya, ubicada en los Municipios de Cabo Corrientes, Tomatlan, en el estado de Jalisco.



Área de Protección de Flora y Fauna

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no tiene decretadas Área de Protección de Flora y Fauna en la zona del Proyecto. Sierra de Álvarez es el área de Protección de Flora y Fauna más cercana al proyecto, abarca los municipios de Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro, Ciudad Fernández, Rio verde, San Nicolás Tolentino, Santa María del Río, Tierra nueva, Villa Hidalgo, Zaragoza, pertenecientes al Estado de San Luis Potosí. Se ubica a 185.45 kilómetros sur-este del área del proyecto.



Ordenamiento Ecológico Regional.

Se cuenta con un Programa Regional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas, región centro (PROT-Centro), es un instrumento de planeación del uso del suelo en el que intervienen los tres órdenes de gobierno. Su propósito principal es establecer las disposiciones y lineamientos necesarios para avanzar en la distribución equilibrada de la población de la región y de las actividades económicas, procurando garantizar el uso racional de los recursos naturales y los servicios ambientales que de ellos se desprenden.

La Región Centro del Estado de Zacatecas está compuesta por diez municipios: Calera, Fresnillo, Genaro Codina, General Enrique Estrada, Guadalupe, Morelos, Pánuco, Trancoso, Vetagrande y Zacatecas. Los centros urbanos de mayor relevancia para la región son la Zona Metropolitana de Zacatecas-Guadalupe (ZMZG) y las ciudades de Fresnillo y Víctor Rosales.

Objetivos.

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Región Centro del Estado de Zacatecas (PROT-Centro), es una estrategia de política de desarrollo territorial y de uso del suelo que permite evaluar las potencialidades y limitantes productivas, socioeconómicas y ambientales que ofrece la región Centro del Estado de Zacatecas, comprendida por los municipios de Calera, Fresnillo, Genaro Codina, General Enrique Estrada, Guadalupe, Morelos, Pánuco, Trancoso, Vetagrande y Zacatecas.

Generar un modelo de ordenamiento del territorio regional consensuado con los diferentes actores sociales de la región que permita gestionar los recursos y lograr un desarrollo socio-económico para mejorar el bienestar de la población, pero que minimice las externalidades territoriales negativas y propicie externalidades territoriales positivas.

Monumentos y Vestigios Arqueológicos.

El proyecto se ubica en el Municipio de Genaro Codina en el estado de Zacatecas. Mediante la herramienta interactiva del INAH, se realizó la búsqueda cruzada de patrimonio cultural para Zacatecas, lo que reflejó como resultado 0 (cero). Así mismo, se realizó en la mencionada herramienta,



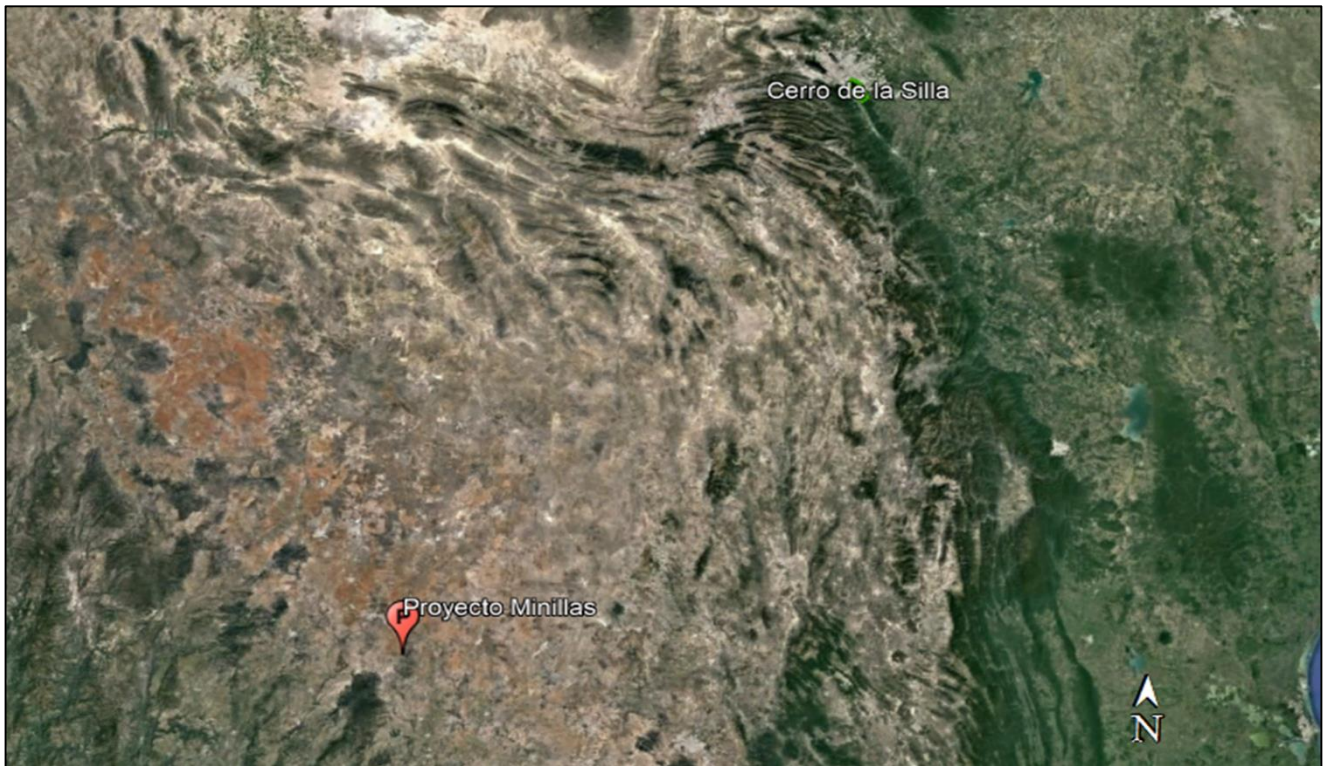
la búsqueda de patrimonio arqueológico. La zona arqueológica más cercana al proyecto se encuentra en Villanueva, Zacatecas llamada La Quemada, a una distancia de 42.01 kilómetros del área del Proyecto.

Con base en la información del Instituto Nacional de Antropología e Historia, podemos ver que no se encuentran hasta el momento monumentos o vestigios arqueológicos registrados en el área del proyecto.



Monumento Natural

El Monumento Natural más cercano al área del Proyecto es el Cerro de la Silla en Estado de Nuevo León, se encuentra ubicado a 394.61 Kilómetros de distancia del proyecto.



CONSULTORIA

VI. BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.

Se cuenta con el **Bando de Política y Buen Gobierno del Municipio de Genaro Codina**, en el que se señala en su artículo uno que, El Municipio de Genaro Codina tiene personalidad jurídica propia y se rige por las Constituciones Federal y Estatal, por las leyes que de una u otra emanen, por la Ley Orgánica del Municipio Libre, por las Normas de este Bando y por sus Reglamentos Municipales. No se disponen regulaciones aplicables a la promovente en materia ambiental.

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



VII. OTROS ORDENAMIENTOS LEGALES APLICABLES.

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

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

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



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



IV.1 Delimitación del área de 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
- b) Factores socioculturales
- c) Infraestructura y servicios urbanos

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.

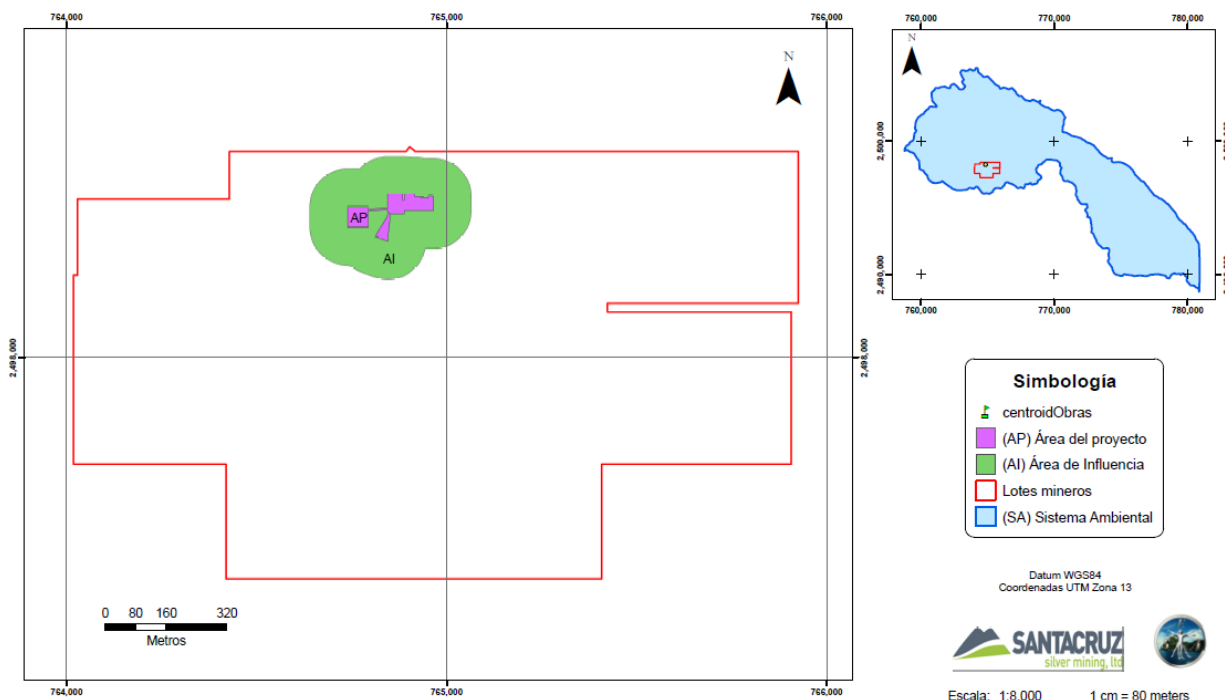
De acuerdo nuevamente a SIGEIA, se determinó la cuenca y la subcuenca que enmarcan las actividades propias del Proyecto, obteniéndose los siguientes resultados:

RH	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de microcuenca (Ha)
12	Río Verde Grande	Alto Aguascalientes	Piedra Gorda	13410.01537

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 utilizados en la presente MIA-P.



Sistema Ambiental



FUENTE: 1. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 2. Información proporcionada por la promotora.

Plano de generación propia en donde se destaca el Sistema Ambiental, conformado por la microcuenca “Piedra Gorda”.

Microcuenca y Sistema Ambiental “Proyecto Minillas”

Nombre de la Microcuenca	Proyección UTM		Proyección FIRCO	
	Área Ha	Área Km ²	Área Ha	Área Km ²
PIEDRA GORDA	13410.01537	134.100154	13254.911	132.54911

En este mismo orden de ideas, se determina que la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)**, se enfocará en la información referente a la Microcuenca denominada “Piedra Gorda”, toda vez que el sistema ambiental en el cual está inmerso el Proyecto se define e influye por las interacciones ambientales (bióticas y abióticas), de dicha microcuenca. Esta decisión se toma a partir de la definición que presenta el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), sobre las cuencas, la cual señala que una



Cuenca Hidrográfica es la porción de territorio drenada por un único sistema de drenaje natural que puede desembocar en un lago interior o en el mar. Puede subdividirse en subcuencas, las cuales forman parte del sistema cuenca. Una cuenca hidrográfica es la zona geográfica en donde los escurrimientos de agua confluyen hacia un mismo punto en una corriente. Debido a esta característica, las cuencas hidrográficas son unidades naturales para el manejo de los recursos naturales y en particular del agua.

Para determinar el **Área de Influencia (AI)**, el proyecto que nos ocupa, se generó un búfer de 100 metros alrededor del polígono del proyecto; toda vez que esta superficie amortiguara las obras y actividades que se tienen contempladas para el desarrollo del proyecto. La superficie correspondiente para el **Área de Influencia** del proyecto es de **9.668509 Hectáreas**.

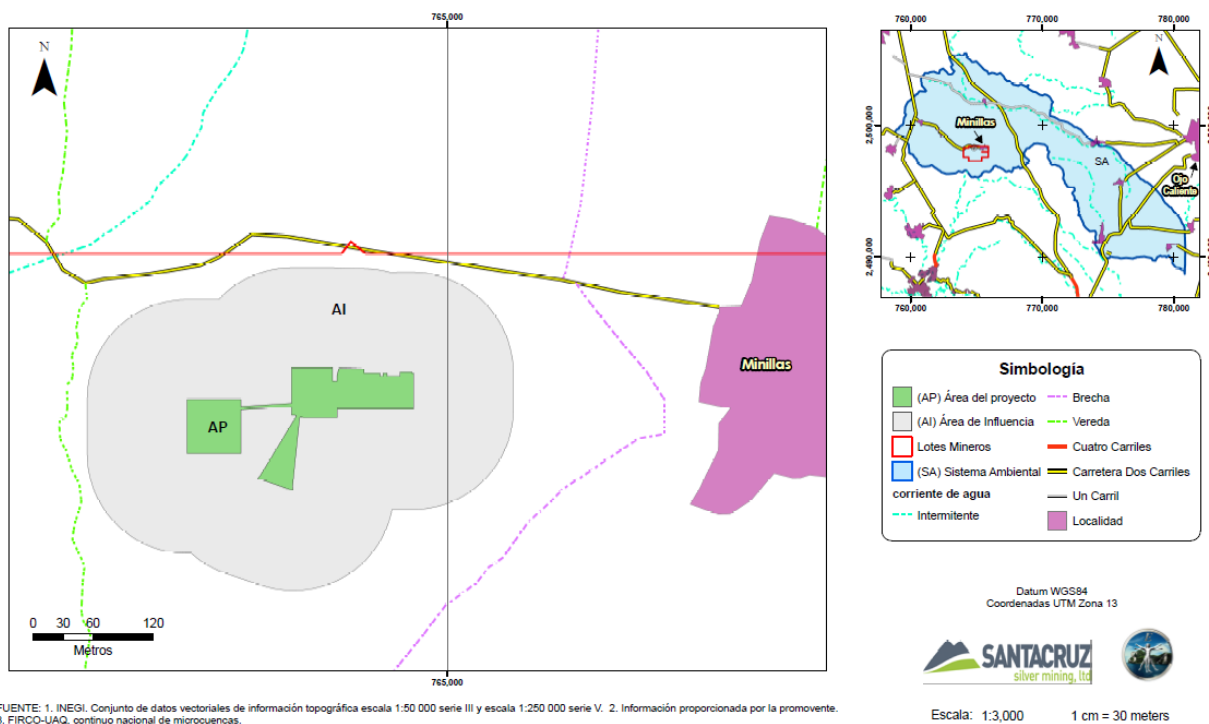
Es preciso destacar que la microlocalización del proyecto se realizó primordialmente por la existencia de algunas zonas previamente impactadas; adicionalmente el área del proyecto se encuentra en una zona de tierras de cultivo con propiedades habitacionales aproximadamente a 500 metros del proyecto, en este sentido se tomó la decisión técnico-ejecutiva de utilizar las zonas previamente impactadas, con la intención de no afectar áreas nuevas.

Cabe señalar que la selección del sitio donde se proyecta la construcción de las obras que nos ocupan, tomó en cuenta la ubicación de las obras mineras como eje fijo, así como las especificaciones y criterios y preparación del sitio, proyecto de construcción y operación.

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



Área de Estudio



Plano P0. Área de estudio y sistema Ambiental.

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

a) De las dimensiones del proyecto: Para realizar la Construcción de obras mineras del "Proyecto Minillas", en el municipio de Genaro Codina, Zacatecas se requiere una **superficie total de 0.950388 hectáreas**.

Área del proyecto (UTM Z 13N – NAD27)				
Id	Nombre	km ²	Ha	m ²
1	Bocamina	1412.77	0.141277	1412.77
2	Camino Tepetatera	177.90	0.017790	177.90
3	Compresor	16.54	0.001654	16.54
4	Instalaciones eléctricas	15.45	0.001545	15.45
5	Oficina	52.73	0.005273	52.73
6	Oficina	48.02	0.004802	48.02

7	Patio de servicios	3971.56	0.397156	3971.56
8	Patio de stock	538.49	0.053849	538.49
9	Residuos peligrosos	12.45	0.001245	12.45
10	Taller Mantenimiento Diésel	341.96	0.034196	341.96
11	Tepetatera	2916.00	0.291600	2916.00
Sumatoria de áreas		9503.88	0.950388	9503.88

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

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

d) Del tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas): En este tenor y como ya se señaló en el capítulo III de la presente Manifestación, el estado de Zacatecas no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado, sin embargo, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto que nos ocupa se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 17 denominada "Sierras y Valles Zacatecanos". Su política Ambiental está definida como: *Protección y Restauración*; tiene un nivel de atención prioritaria "Muy baja". El rector del desarrollo es *Agricultura*. Con un coadyuvante del desarrollo enfocado en: Forestal – Ganadería - **Minería**; asociados del desarrollo de la preservación de Flora y Fauna.

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



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 “Piedra Gorda”. Se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

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

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



IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

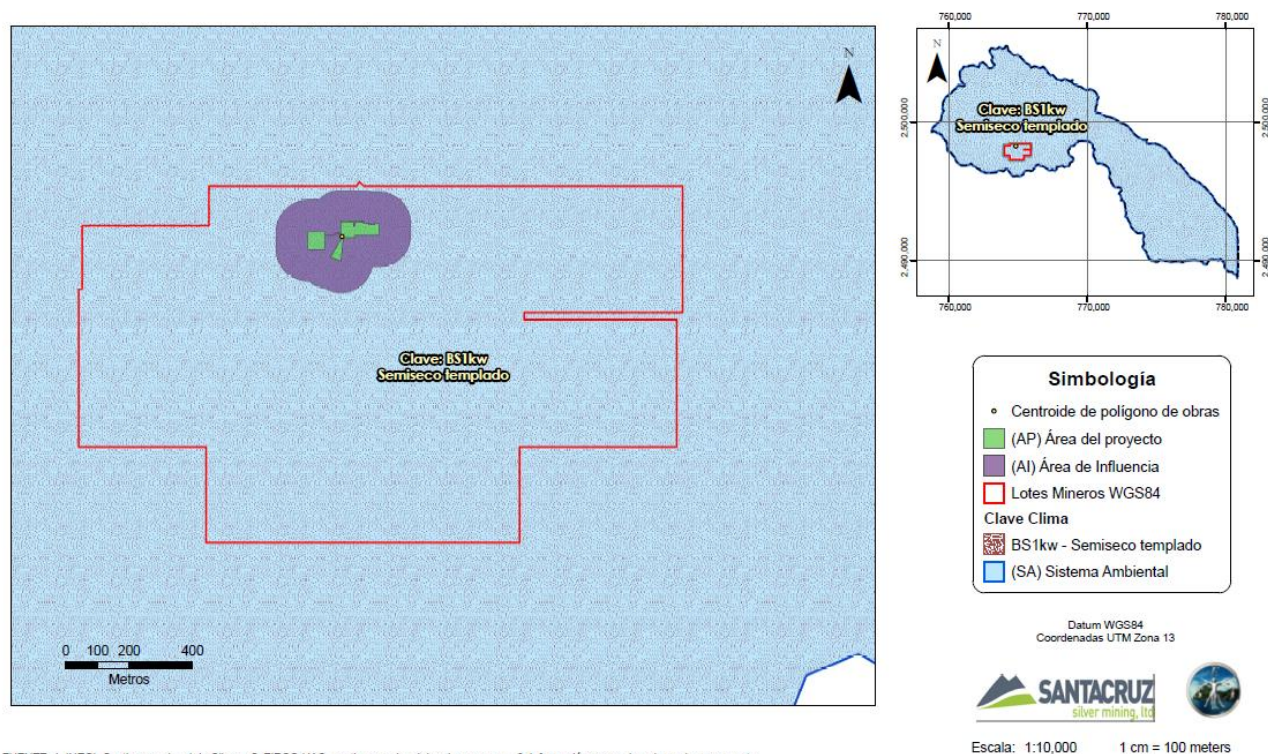
De acuerdo a la clasificación de W. Köppen (1936), modificada para la República Mexicana por E. García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980), dentro del Sistema Ambiental en referencia delimitado por la Microcuenca “Piedra Gorda”, se distingue sola una unidad climática, la cual se describe a continuación:

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

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



Unidades Climáticas



Plano P2. Unidades climáticas del área de estudio.

Método de Clasificación.

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

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
Cálidos	B(h')	Sobre 22°C
Semicálidos	Bh'(h); Bh	Entre 18°C y 22°C
Templados	Bk; Bk'	Entre 12°C y 18°C
Semifríos	B(k')	Entre 5°C y 12°C

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

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

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.

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

Adicionalmente, la descripción del clima de la zona del Proyecto se evaluó partiendo de la información disponible en la estación climática “El Gran Chaparral”, de la Red Nacional de Estaciones Agrometeorológicas Automatizadas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la cual está ubicada a 39 kilómetros aproximadamente del Área del Proyecto. A continuación, se presenta una tabla del histórico climático correspondiente al año 2017 y 2018:

Mes	Año	Pp	T. Máx.	T. Mín.	T. Med.	VV Máx.	VV	DVV Máx.	DV	Rad. G.	HR	ET	EP
enero	2017	0	25.91	-0.66	11.9	22.6	3.12	348.1(N)	188.76(S)	475.53	48.52	116.1	170.12
febrero	2017	0.6	27.41	-0.09	13.42	21.3	3.97	245(SO)	143.61(SE)	547.73	40.99	130.5	138.79
marzo	2017	13	29.32	3.99	17.15	26.8	3.95	0.6(N)	96.92€	559.73	39.88	165.2	118.81
abril	2017	0.2	31.23	3.99	18.57	25.5	4.9	344.5(N)	338.66(N)	605.58	27.97	195.1	53.11
mayo	2017	7.2	33.83	8.02	21.64	39	5	332.1(NO)	295.92(NO)	593.89	32.54	214.8	77.05
junio	2017	53.2	33.76	14.35	24.15	34	4.64	34.1(NE)	221.92(SO)	522.77	45.34	176.9	135.96
julio	2017	242.8	28.7	15.35	20.67	29.6	3.09	17.5(N)	349.17(N)	496.78	73.26	141	142.61
agosto	2017	193.4	28.74	15.26	21.01	18.7	2.56	14.8(N)	181.65(S)	521.15	74.57	144.7	143.42
septiembre	2017	156.4	27.62	14.32	19.64	15	1.94	46.1(NE)	284.63(O)	460.46	80.89	97.9	104.26
octubre	2017	6.2	28.25	8.78	17.53	17.8	2.21	65.2(NE)	317.65(NO)	493.16	70.68	119.6	146.98
noviembre	2017	0	29.25	1.07	13.55	14.7	1.67	42.5(NE)	226.11(SO)	507.09	58.48	110.6	161.4
diciembre	2017	17.6	24.88	1.4	11.84	24.8	2.19	352.4(N)	252.55(O)	389.16	60.34	85.7	137.66
enero	2018	29.0	24.53	0.70	11.64	11.40	2.61	---	59.54 (NO)	429.69	56.02	95.90	158.68
febrero	2018	3.60	26.84	5.25	15.37	12.92	3.10	280(OE)	93.65 (E)	452.63	59.35	104.30	142.23
marzo	2018	0	31	2.46	16.99	14.34	3.82	307 (NE)	72.24 (E)	593.59	36.75	165.70	118.37
abril	2018	0	31.66	5.41	19.14	15.68	4.41	292 (OE)	183.70 (S)	604.10	34.63	178.50	65.28
mayo	2018	63.60	33.40	11.65	22.46	14.79	3.78	335.50 (NE)	115.68 (SE)	569.99	46.64	176.40	168.40
junio	2018	140	29.75	15.47	21.95	14.76	3.64	98.30 (E)	144.83 (SE)	473.83	64.15	138.90	115.07
julio	2018	123	24.59	11.73	17.14	8.64	1.95	312.50(NO)	---	433.64	60.01	121.90	118.13
agosto	2018	122.80	28.78	13.59	20.10	10.76	2.00	345.80 (N)	132.51(SE)	529.47	75.08	146	145.31
septiembre	2018	208.60	27.44	14.38	19.33	9.54	1.65	345.60 (N)	138.13 (SE)	463.36	82.51	111.90	121.69
octubre	2018	10.00	28.00	8.83	17.73	9.43	2.53	353.20 (N)	167.73 (S)	522.73	67.79	134.40	156.62
noviembre	2018	0.40	24.20	1.73	12.35	9.86	2.41	317.90 (NO)	15.70 (N)	500.02	53.22	113.10	147.85
diciembre	2018	0	25.84	-1.32	10.92	10.93	2.31	286.50 (OE)	99.45 €	488.39	56.64	1117.70	172.03

En donde:

Abreviatura	Significado
Pp	Precipitación pluvial (mm)
T. Máx	Temperatura máxima (°C)
T. Mín	Temperatura mínima (°C)
T. Med	Temperatura media (°C)
T. Pro	Temperatura promedio (°C)
VV Máx	Velocidad del viento máxima (Km/h)
DVV Máx	Dirección de la velocidad máxima del viento (grados azimut)

Abreviatura	Significado
VW	Velocidad promedio del viento (Km/h)
DV	Dirección promedio del viento (grados azimut)
Rad. G.	Radiación global (W/m²)
HR	HR: Humedad relativa (%)
ET	Evapotranspiración de referencia (mm)
EP	Evaporación potencial (mm)
Pr	Punto de rocío (°C)

Temperatura.

En cuanto a la distribución anual de la temperatura en el municipio de Genaro Codina, se cuenta con una región Semiseco templado con lluvias en verano y con bajo porcentaje en invierno. En esta región predomina un rango de entre 16 y 18°C, lo que la caracteriza por ser templado, independientemente de las variaciones que se presentan en las distintas épocas del año. El mes de mayo es el más cálido, en promedio registra 32°C, mientras que las temperaturas más bajas se registran en enero con un promedio de -1.9°C. Las heladas se presentan de noviembre a marzo y en ocasiones hasta abril.

Vientos dominantes.

Se ha reportado que los vientos dominantes en el municipio de Genaro Codina provienen del sureste y su velocidad media es de 8.0 Km/h. De acuerdo a la clasificación de zonas eólicas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Municipio de Genaro Codina se encuentra en la zona de 130 a 160 Km por hora.

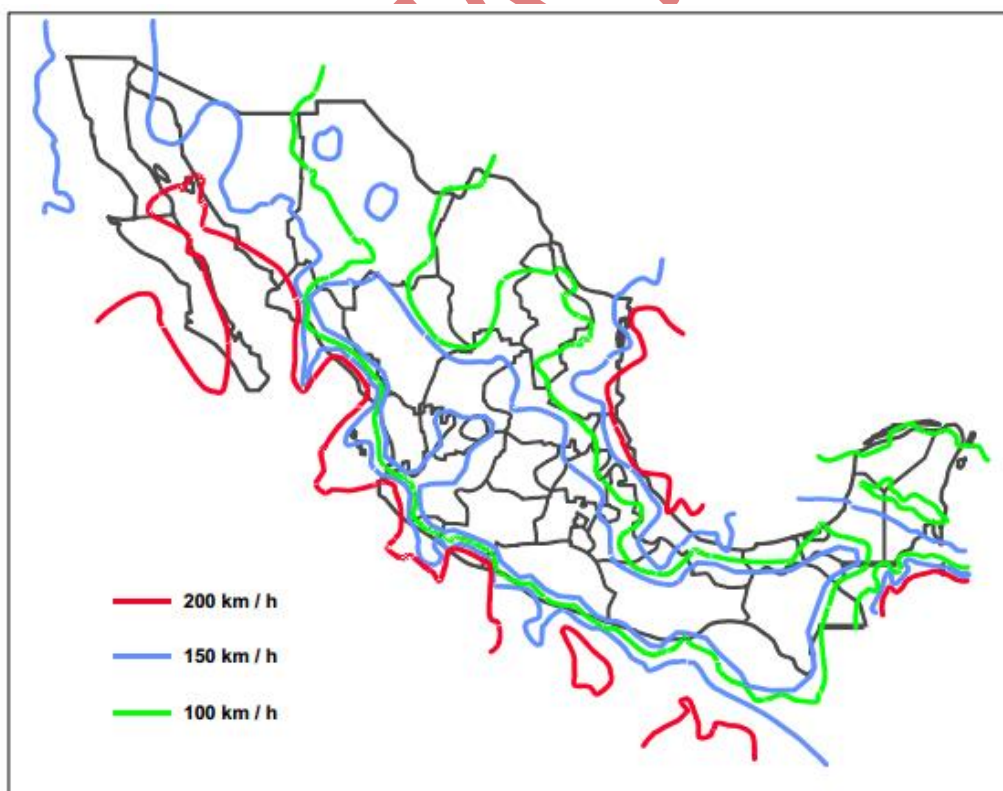


Figura 1. Velocidad de los vientos con periodo de retorno de 200 años.

En la figura anterior se muestra un mapa de peligros expresados en forma cuantitativa y en términos probabilistas, lo que le da utilidad para fines de toma de decisiones y de planificación. Este mapa es parte del Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, y se emplea para el diseño de estructuras industriales en todo el país. Por su escala, no puede representar los efectos locales debidos a características topográficas y clima.

Eventos climáticos extremos.

Los riesgos climatológicos que se presentan en la región son las heladas y sequías que ocurren en los periodos de invierno y verano respectivamente.

Municipio	Tormentas eléctricas	Granizadas	Nevadas	Heladas	Tornados	Sequia
Genaro Codina	1 a 9	Baja	Muy Baja	1 a 60	Sin presencia	3

Fuente: CENAPRED

Precipitación y evaporación.

De acuerdo a la ubicación del Municipio de Genaro Codina en la Región Centro del Estado de Zacatecas, cuenta con una precipitación media anual que va de los 400 a los 700 mm. El régimen pluvial de la región es de verano, teniendo una precipitación invernal que oscila entre 5.0 y 10.2% en la mayor parte de la superficie de la región.

La mayor incidencia de lluvias se presenta entre julio y agosto donde la precipitación va de 400 a 800 mm, los meses más secos son marzo, abril y mayo, ambos con una precipitación menor de 5 mm.

b) Geología y geomorfología

b.1) Características geológicas.

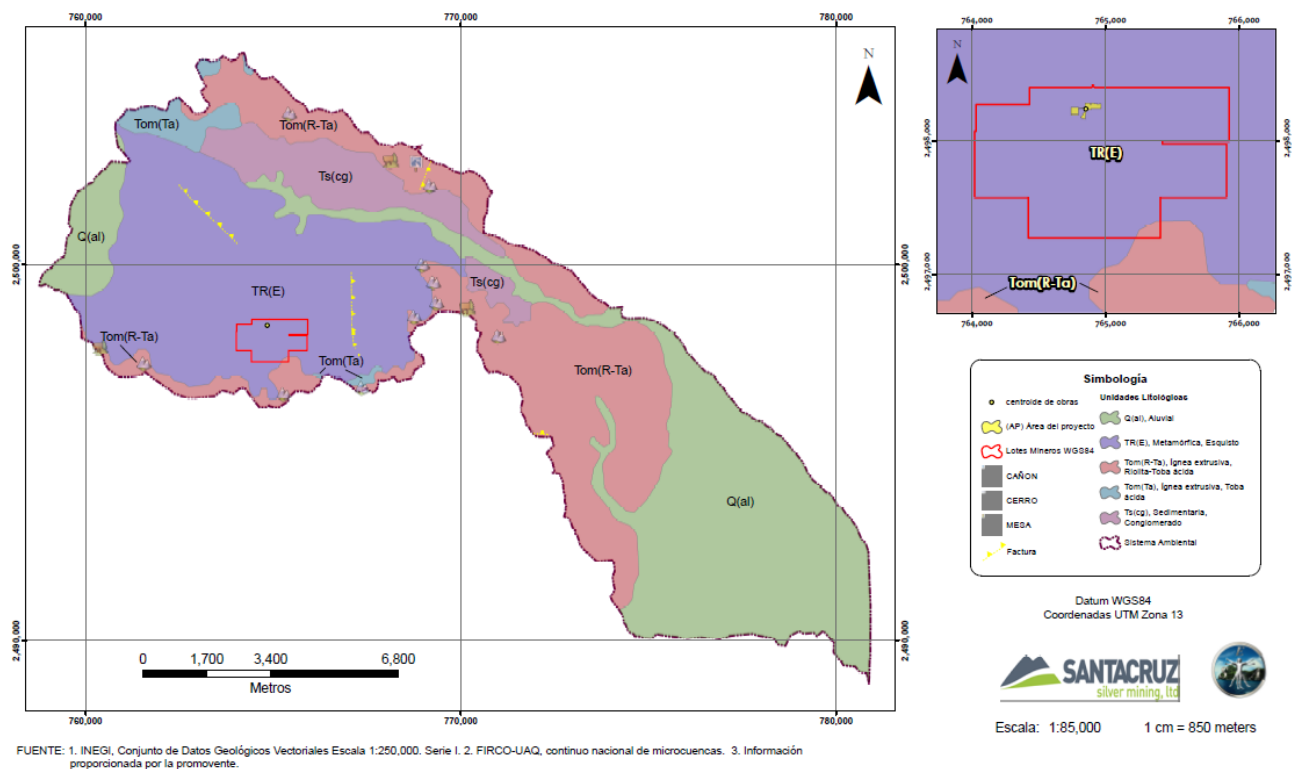
En Genaro Codina la conformación geológica del suelo en su mayoría es de rocas ígneas extrusivas: riolita- toba ácida (74.2%), toba ácida (17.4%) y basalto (0.6%). En el área del Proyecto predominan las rocas metamórficas, esquisto y en pequeña proporción, ígnea extrusiva, riolita y toba ácida.

- *Metamórficas (TR)*; resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico.
- El *esquisto (E)*, es una roca metamórfica del grupo de los silicatos, caracterizada por el apilamiento de minerales planos, alargados y alineados. Está compuesta principalmente por mica, grafito, clorita, talco y hornblenda, continuados de cuarzo y minerales tecto y aluminosilicatos. Su estructura foliada permite la separación o corte de finas capas de la misma dimensión de la pieza.
- *Ígnea extrusiva (Tom)*. Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.
- Riolita (R), es una roca volcánica rica en sílice compuesta principalmente por fenocristales de cuarzo y feldespato alcalino, a menudo con cantidades menores de plagioclasa y biotita, contenidos en una matriz vítrea o microcristalina. Su composición química es la del granito.



- Las tobas acidas (Ta) forman parte de la "serie riolítica miocénica"; por tratarse de rocas volcánicas piroclásticas y, por tanto, más livianas que las lavas, están compuestas por gravas, arenas y limos volcánicos fuertemente compactados. Estos materiales cubren a las lavas riolíticas y afloran en la superficie de los altiplanos. Son las rocas más abundantes, junto con las riolitas, en toda la zona huichol y, en general, en toda la Sierra Madre Occidental.

Unidades Litológicas



Plano P3. Geología de la zona del Proyecto.

Adicionalmente se presenta la geología general del municipio de Genaro Codina, Zacatecas., de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

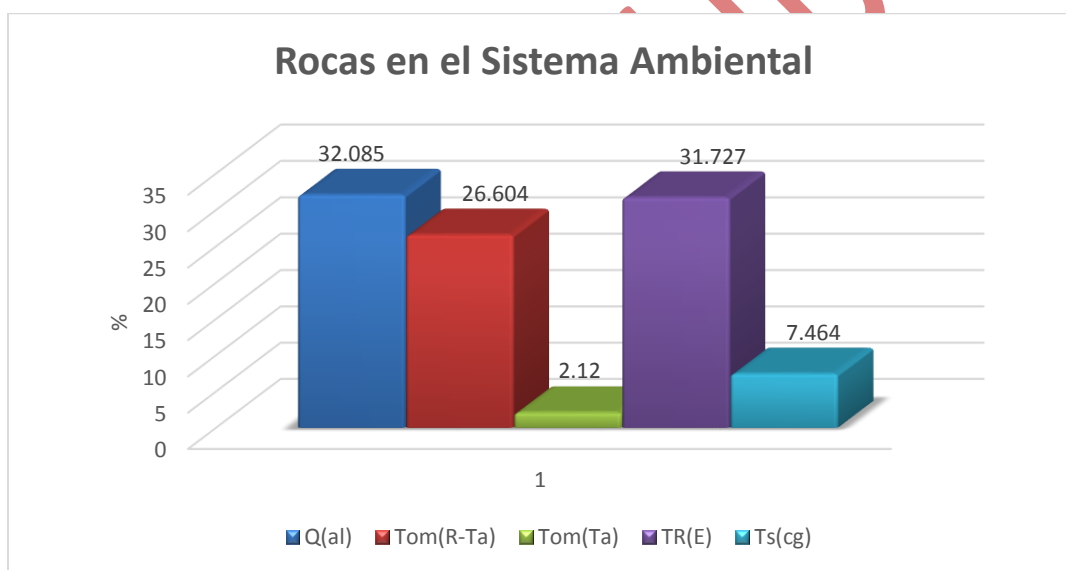


	Periodo	Roca	Sitios de interés
Geología	Terciario (91.6%), Triásico (6.0%), Cuaternario (1.5%) y Neógeno (0.8%)	Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (74.2%), toba ácida (17.4%) y basalto (0.6%) Metamórfica: esquisto (6.0%) Suelo: aluvial (1.5%) Sedimentaria: conglomerado (0.2%)	Minas: estaño y plata Banco de material: relleno

Nota: el porcentaje faltante corresponde a la Zona urbana con 0.1%

Tabla: Geología del municipio de Genaro Codina.

El porcentaje de rocas en el Sistema Ambiental de referencia se presenta en la siguiente tabla:



b.2) Fisiografía.

El Municipio de Genaro Codina, se encuentra entre dos provincias fisiográficas: la Mesa del Centro y la Sierra Madre Occidental. En la porción que corresponde a la Mesa del Centro, parte de la Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecana, la cual cubre cerca de la mitad de la superficie de la región. Se presenta un llano aluvial situado a 2,000 metros sobre el nivel de mar que se extiende hacia el norte, desde Fresnillo hasta Cañitas de Felipe Pescador y hacia el sureste hasta el municipio de Calera de Víctor Rosales. Asimismo al norte de la región se encuentra una

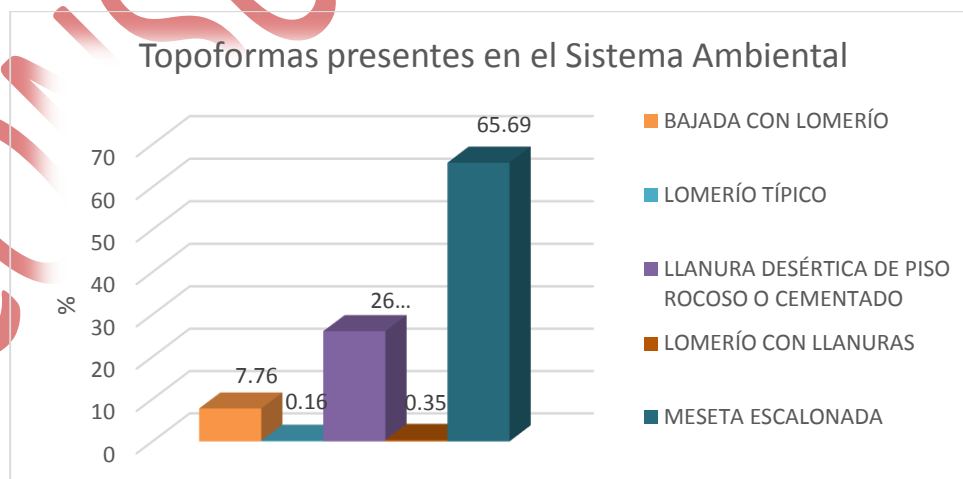
porción mínima de la Subprovincia Sierras y Llanuras del Norte. Esta Subprovincia abarca prácticamente la parte occidental de la región, se caracteriza por sus sierras altas y alargadas, frecuentemente rematadas por mesetas, que se alteran con algunos valles, presentan terrazas y lomeríos.

Provincia	Superficie en ha
Mesa del Centro	375,429.60
Sierra Madre Occidental	512,090.15
Provincia	Superficie en ha
Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecas	375,211.72
Sierras y Llanuras del Norte	217.88
Sierras y Valles Zacatecos	512,090.15

Fuente: INEGI (2014). Recursos Naturales. Fisiografía. Datos vectoriales

Con base en la información de INEGI, se pueden ubicar 19 topoformas agrupadas en 6 formas características de relieve: Bajada, Llanura, Lomerío, Meseta, Sierra y Valle. Las topoformas de mayor relevancia son las de tipo Llanura aluvial, Llanura aluvial de piso rocoso o cementado y Lomerío con bajadas, estas representan las del 40% de la superficie. Las de tipo Meseta disectada y Valle intermontano con lomerío son las de menor extensión y se muestra como pequeños manchones.

El porcentaje de topoformas en el Sistema Ambiental de referencia se presenta en la siguiente tabla:



b.3) Geomorfología.

Dado que el proyecto está ubicado en la región Sur del Estado de Zacatecas; en este sentido, las planicies de acumulación representan el 54.5%, en cuanto a la superficie de la región, las montañas y otras elevaciones mayores a 300 metros de altura representan el 20.1%, en tercer lugar, aparecen los lomeríos con 10.3%.

Forma de relieve	Estructura formativa	Superficie ha.	%
Montañas y elevaciones , esencialmente del Plioceno - Cuaternario, de altura relativa > 300 m	De bloque, de rocas intrusivas y metamórficas	56,018.09	6.3
	De rocas volcánicas	178,031.83	20.1
Lomeríos debidos a la erosión	Volcánicos	91,823.85	10.3
	De rocas sedimentarias	15.12	0.0
Altiplanicies (mesetas) >600 msnm	Volcánicas, principalmente riolítica	78,224.12	8.8
Planicies de acumulación, esencialmente cuaternarias	Proluvial (depósitos de piedemonte y fluviales asociados)	483,715.61	54.5

La topografía de la Región Centro del Estado de Zacatecas, se caracteriza por una altiplanicie a 2,300 msnm atravesada por algunas sierras que alcanzan los 2,600 msnm. Destacan entre las formaciones orográficas la Sierra de Fresnillo, sierra en la cual se asienta la conurbación Zacatecas-Guadalupe y la sierra al sur del municipio de Genaro Codina la Sierra Fría. Dichas sierras marcan el inicio de la Sierra Madre Occidental y se trata en general de lomeríos, aunque en algunos casos se puede distinguir mesas como el de San Lucas o mesillas como La Tolosa, o bien, algunos cerros que destacan por su altura como el Cerro de la Bufa o el Cerro Altamira.

En términos generales se puede decir que se trata de un relieve poco accidentado con presencia de cerros de baja altura y con una pendiente suave hacia el norte y mucho más pronunciada al sur.

Nombre	Altura (m)
Cerro Altamira	2,762.16
Cerro de la Bufa	2,445.02
Cerro Gordo	2,433.95
Cerro Grande	2,414.31

Nombre	Altura (m)
La Mesa	2,486.32
La Mesa	2,440.06
La Pedrera	2,413.64
La Perla	2,554.30



Cerro Tetillas	2,331.41
Cerro Texcuco	2,406.56
El Algodón	2,213.08
El Cedral	2,407.82
El Picacho	2,410.07
La Daga	2,470.44
La Leña	2,287.28

La Tinaja	2,209.66
La Víbora	2,527.28
Las Burras	2,298.02
Las Pelusas	2,430.74
Media Luna	2,434.18
San Gil	2,602.97
Sierra de Fresnillo	2,702.00

b.4) Susceptibilidad de la zona.

Sismicidad

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

Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México. Ésta cuenta con cuatro zonas. El Proyecto se ubica en la zona B, que junto con la zona C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

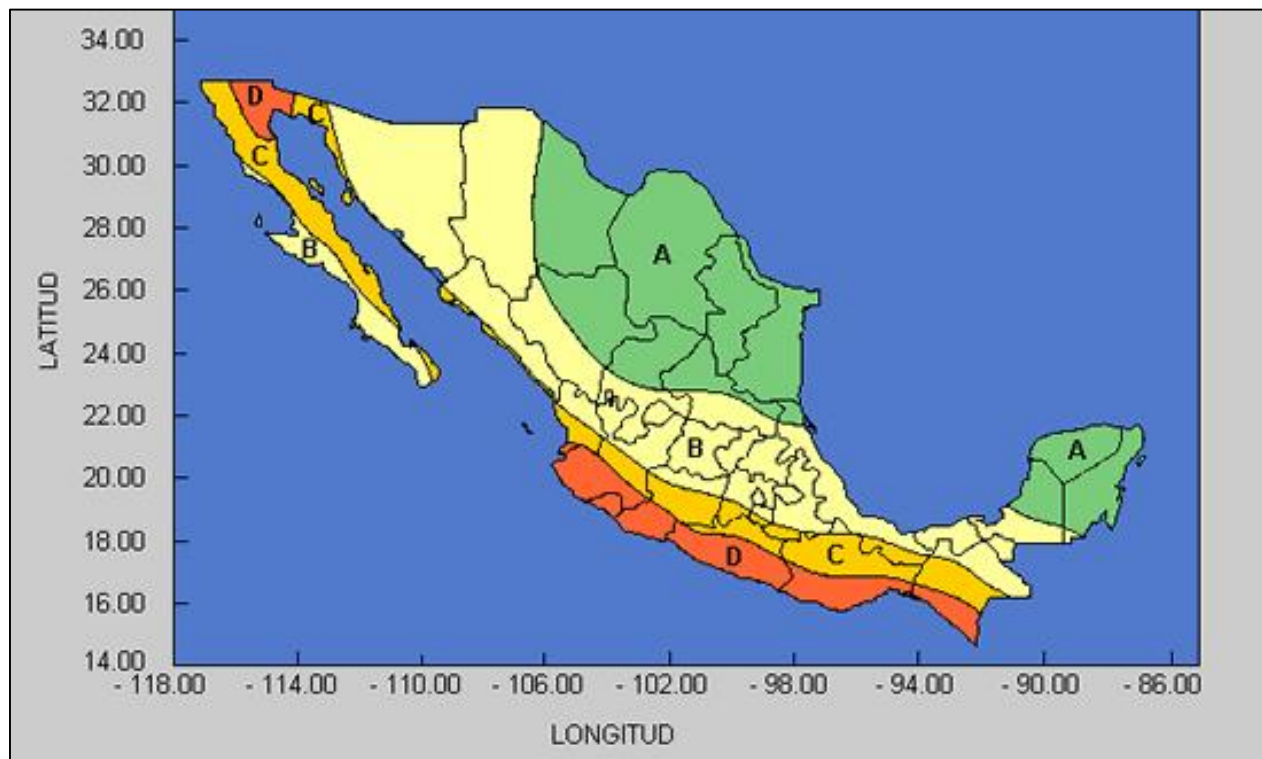


Figura 2. Regionalización sísmica de la República Mexicana, tomada de: Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

Deslizamientos y derrumbes

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED, el Municipio de Genaro Codina no se encuentra dentro de las zonas con potencial importante para la ocurrencia de colapso del suelo, como se muestra en la siguiente figura.

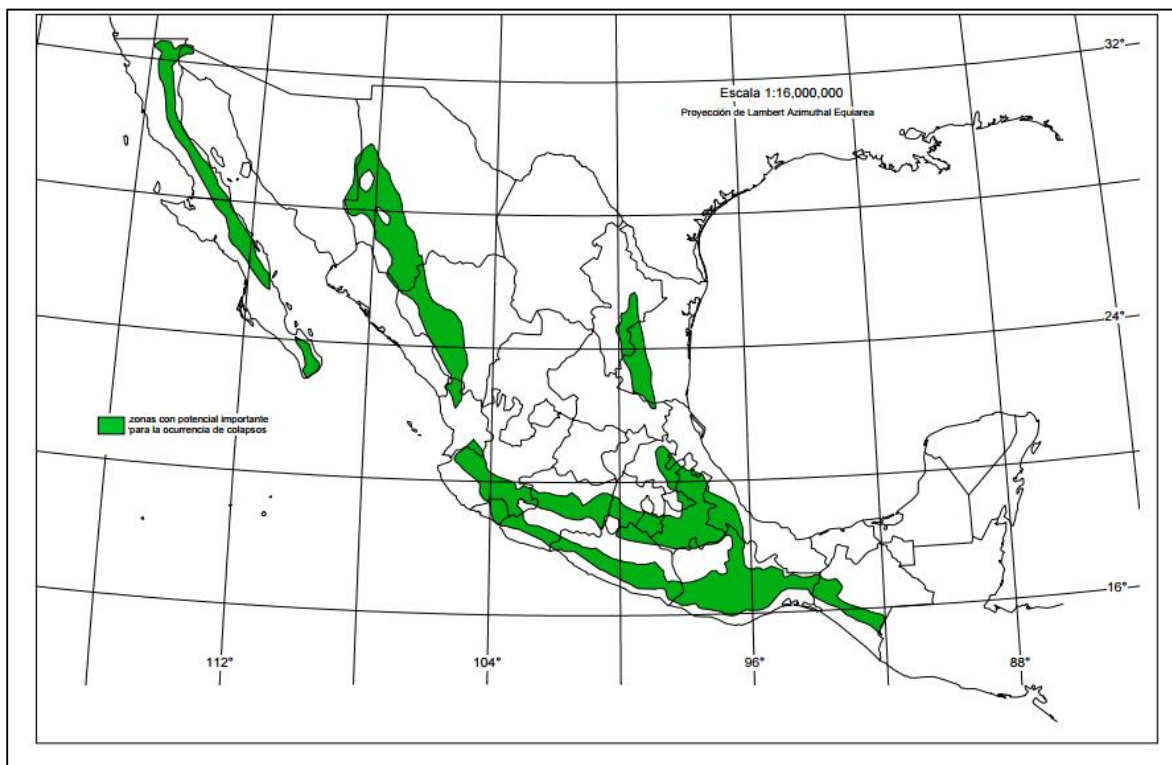


Figura. Inestabilidad de laderas naturales.

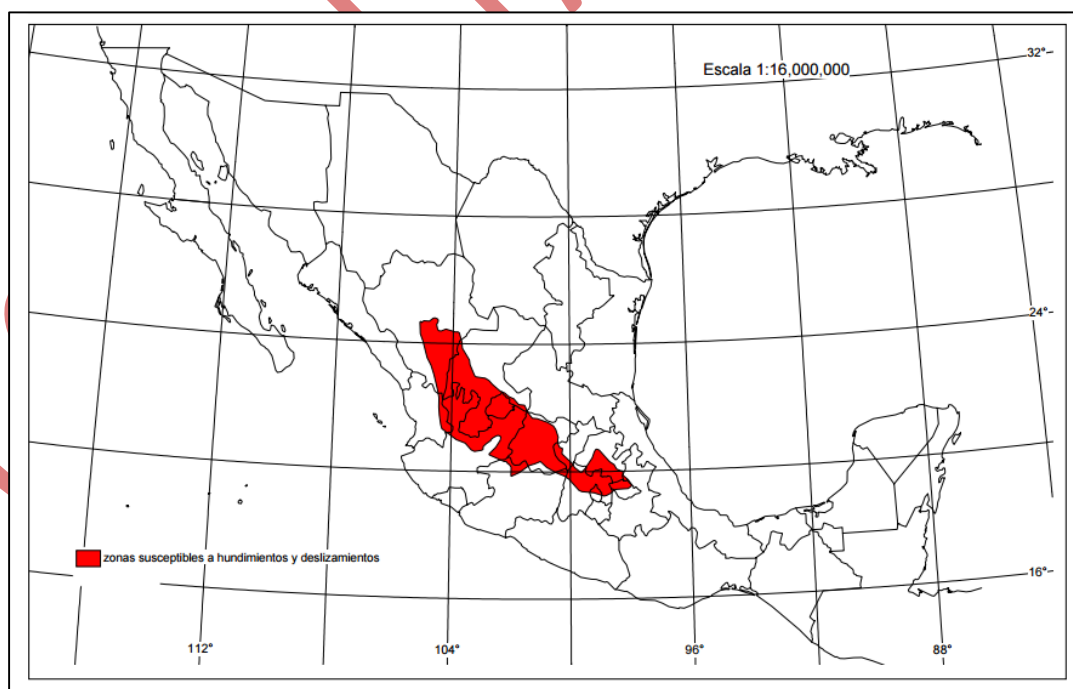
Es importante tener presente que este mapa de zonificación del peligro por inestabilidad de laderas muestra únicamente la localización general de las áreas con mayor peligro, de acuerdo con la información de las condiciones geológicas y a la precipitación pluvial. Probablemente el factor más importante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

De acuerdo a CENAPRED, el municipio de Genaro Codina no se encuentra dentro de las zonas de hundimiento y/o deslizamiento, la zona más cercana se encuentra a 16.56 kilómetros en Cosío en el estado de Aguascalientes. Como se muestra en la siguiente figura.



Hundimiento o deslizamiento
 Fuente: CENAPRED

Sin embargo, el área del proyecto sí se encuentra en una zona susceptible a hundimientos y deslizamientos, según se muestra en la siguiente figura.



Actividad volcánica

La mayor parte del vulcanismo activo de México se encuentra ubicado en la porción central del territorio, en el llamado Cinturón Volcánico Trans-Mexicano (CVTM). El CVTM atraviesa el país a la altura del paralelo 19°N, desde las costas del Pacífico hasta el Golfo de México y es el producto de la subducción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera por debajo de la placa continental de Norte América. El CVTM está conformado por estratovolcanes, calderas, escudos, campos de vulcanismo monogenético, entre otros; donde se destaca la presencia del volcán Ceboruco, siendo este el volcán activo más próximo al área de estudio por lo que se presenta un riesgo moderado con peligrosidad media por actividad volcánica.

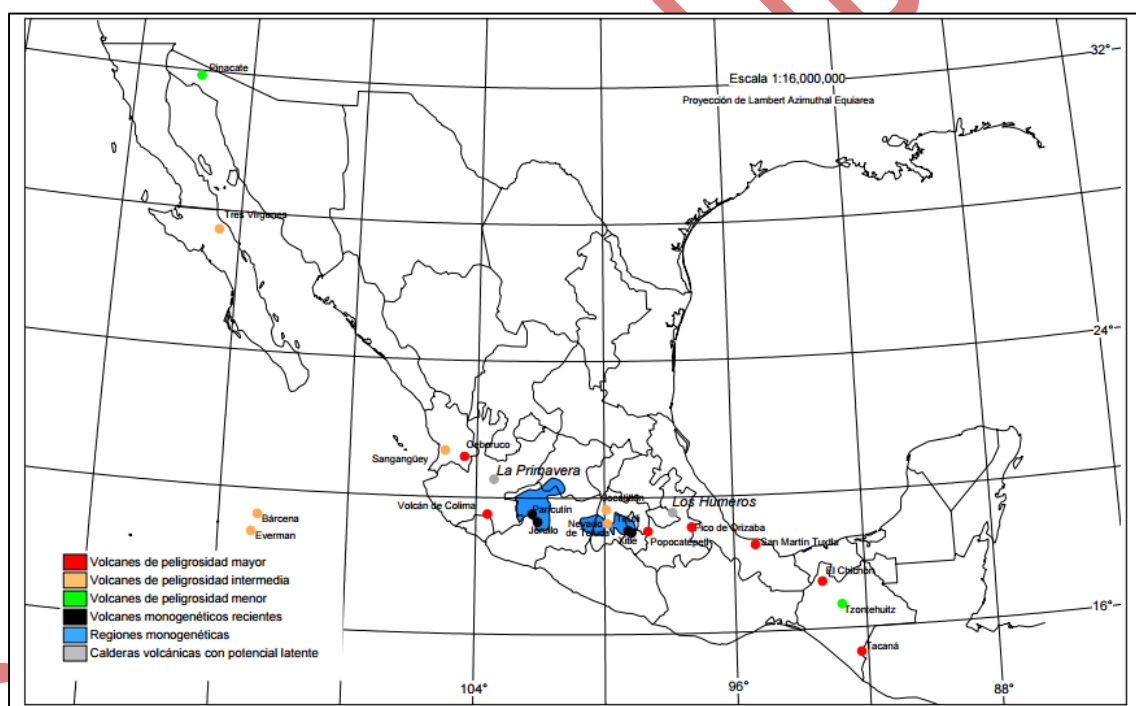


Figura 5. Vulcanismo activo, calderas y regiones monogenéticas de México.

El Volcán Ceboruco es un estratovolcán andesítico que se encuentra en la Sierra Madre Occidental en el estado de Nayarit con una altura de 2280 msnm, su cima se caracteriza por tener varios cráteres superpuestos, y en sus flancos el volcán tiene conos adventicios y en la actualidad emite fumarolas y se le considera como activo con posibilidad de presentar erupciones en el futuro. Últimas erupciones

registradas, de 1870 a 1875. Es una montaña aislada con varios picos redondeados en su cumbre, tiene profundas grietas y sus pendientes son de suave inclinación. Está a 95 Km del puerto de San Blas, su formación es de rocas claras, se encuentra desprovisto de vegetación espesa, y sus corrientes de lava son de color oscuro. El Ceboruco ha tenido varias épocas de actividad en la actual edad geológica y las erupciones anteriores debieron ser de carácter muy intenso e importante por las dimensiones de su cráter y el gran número de conos secundarios que presenta.

c) Suelos

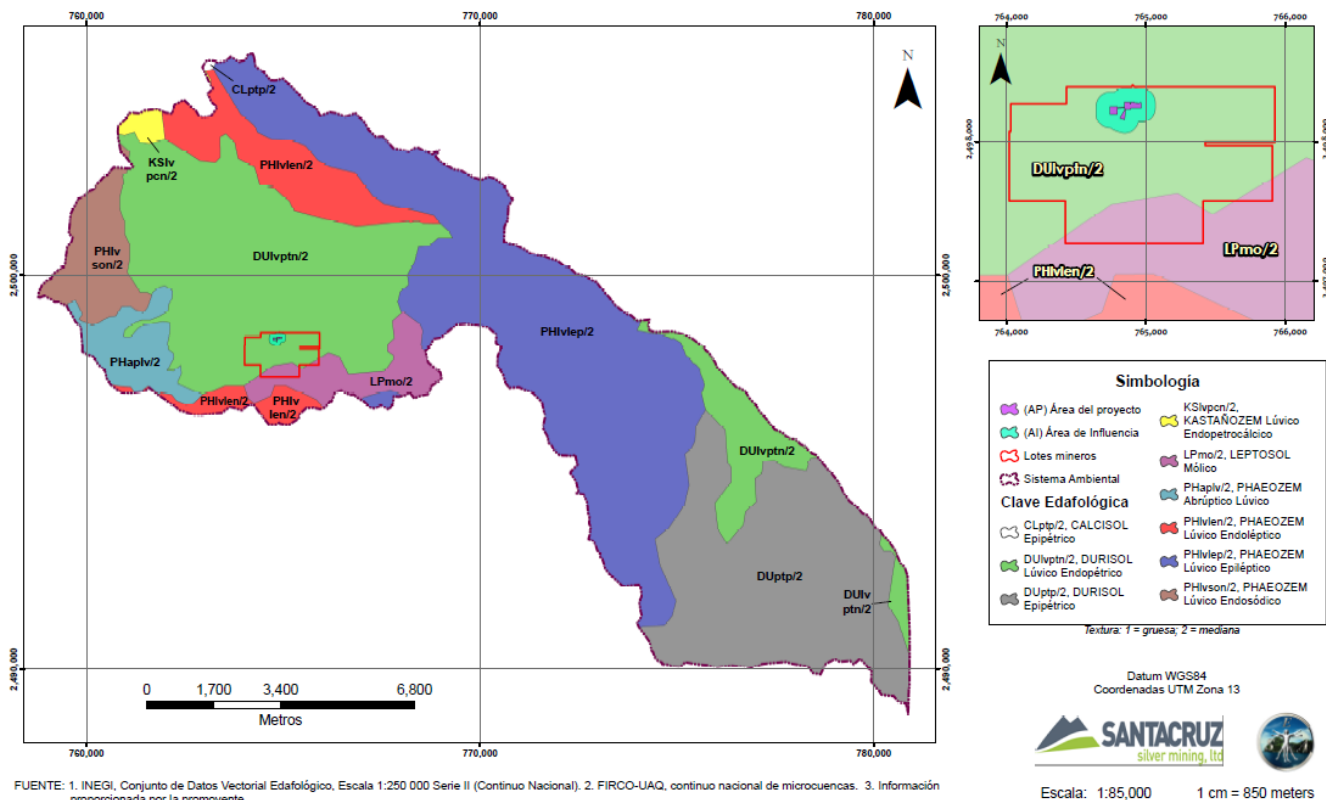
Con base a la información de INEGI, la región centro de Zacatecas cuenta con 14 tipos de suelos de los cuales los tipos: Leptosol, Kastañozem y el Phaeozem son los de mayor presencia en el territorio. En su mayoría las unidades edáficas presentan una textura media, mientras que el resto de texturas se encuentran distribuidas en manchones.

Durisol.- El término deriva del vocablo latino “durus” que significa duro. Se forman sobre un material parental aluvial fuertemente intemperizado (alterado biogeoquímicamente). Se asocian a un clima árido y semiárido donde existe una fuente de sílice soluble. El relieve es llano o ligeramente ondulado, se encuentra principalmente en llanuras aluviales, terrazas y pendientes suaves de pie de monte. Los durisoles sólo pueden utilizarse como pastizales. Los cultivos de arado suelen circunscribirse a las áreas con disponibilidad de agua de riego.

Leptosol.- El término leptosol deriva del vocablo griego “leptos” que significa delgados, haciendo alusión a su espesor. Se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 25 cm). Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo son los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales. Los leptosoles son comunes en la Sierra Madre Occidental.



Unidades Edafológicas - Suelo dominante



Plano P4. Suelos dominantes en el área del Proyecto.

Grado de erosión

El Municipio de Genaro Codina se encuentra en la Región Centro de Zacatecas, esta zona tiene un grave problema de erosión, que puede ser atribuible al cambio de uso de suelo. La mitad de los municipios de la región presentan más de tres terceras partes de su superficie con algún grado de erosión. Las superficies con un fuerte grado de erosión se encuentran al noroeste de Gena Codina, en el centro del municipio de Zacatecas, y al noroeste de Fresnillo. También puede advertirse una zona de erosión moderada que va desde la Zona Metropolitana de Zacatecas-Guadalupe a Pánuco, y que afecta a partes de Vetagrande y Morelos. Es de especial interés esta zona de erosión dada la fuerte presión demográfica que tiene dichos municipios y que, sin un cuidado adecuado, el nivel de erosión puede llegar a ser fuerte.

Los parámetros de erosión y deforestación deben analizarse conjuntamente, puesto que la pérdida de masa arbórea y cubierta superficial del suelo origina la pérdida de suelo fértil y, en un cierre cíclico, esta pérdida de suelo disminuye gradualmente la posibilidad de soportar vida vegetal en el suelo. A la gravedad de estos parámetros se encuentra fuertemente ligado el factor biológico representado por la fauna nativa de la región. A menor flora, mayor disminución de fauna. La pérdida de masa arbórea afecta igualmente los índices de precipitación pluvial en la región, presentándose el abatimiento de los niveles freáticos, disminuyendo las posibilidades de desarrollo biológico en la misma.

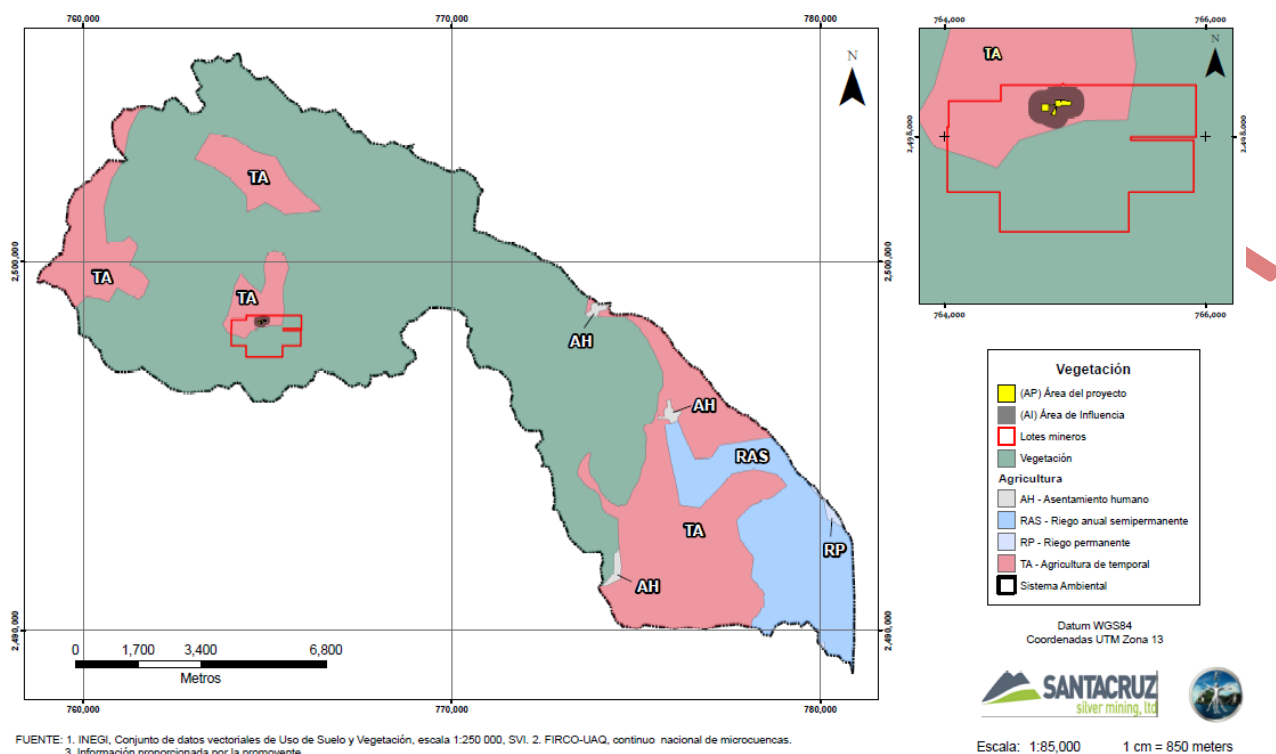
Uso actual del suelo

En la Región Centro de Zacatecas, el uso de suelo está marcado por una fuerte predominancia de agricultura, tanto de riego como de temporal. Más de 50% de la planicie de esta región ha sido aprovechada para la producción de alimentos en detrimento de otros tipos de vegetación como los pastizales (gipsófilo, halófilo y natural) y el bosque de matorral (crasicaule, rosetófilo y desértico micrófilo).

En el municipio de Genaro Codina, se encuentran diferentes usos de suelo, entre estos se encuentran; al norte agricultura de temporal, al oriente matorral con una pequeña porción de pastizal natural ubicado al nor-oriental y al poniente pastizal en su mayoría.

Uso de suelo y vegetación	Superficie ha.
Agricultura de riego anual	131,114.12
Agricultura de riego anual y permanente	14,513.82
Agricultura de riego anual y semipermanente	4,084.01
Agricultura de riego permanente	1,055.88
Agricultura de temporal anual y permanente	8,464.76
Asentamientos humanos	2,713.80
Bosque de encino	11,410.97

Uso actual y usos predominantes de suelo en la zona



Plano P8. Uso actual y usos predominantes de suelo en el área del Proyecto.

Uso potencial del suelo

Agricultura de temporal

Dentro de la Región Centro de Zacatecas, algunos municipios presentan grandes superficies que no son aptas para el aprovechamiento agrícola. Destacan, en este sentido, Fresnillo, Vetagrande y Zacatecas puesto que más del 40% de su territorio no es apto para el desarrollo de actividades agrícolas. En contraparte, los municipios Calera, Genaro Codina y General Enrique Estrada muestran aptitud agrícola en más del 90%.

En términos generales, la mayor parte de las zonas con potencial agrícola en esta región lo son bajo la condición de ser irrigadas durante todo el año y permiten por las condiciones del relieve y del suelo que su explotación se elabore con sistemas mecanizados de arado y de recolección. La agricultura de



temporal no tiene una presencia destacada en el Centro de Zacatecas dado que las condiciones climáticas no son propicias para ello, sin embargo, vale la pena mencionar que hay un porcentaje relativamente importante de tierras aptas para la agricultura temporal con tracción animal en Genaro Codina y también de tierras de temporal con trabajo manual en Calera.

Agricultura de riego

La gran mayoría de la superficie de la región es apta para la agricultura de riego, especialmente la agricultura mecanizada continua. Los municipios con mayor proporción de su superficie con aptitud de agricultura de riego mecanizada son Calera, General Enrique Estrada, Pánuco, Trancoso y Morelos.

Silvicultura (actividad forestal)

En el estado de Zacatecas, la actividad forestal debe desarrollarse con suma precaución ya que la vegetación primaria juega un papel fundamental para la captación de agua y para contener la erosión de los suelos. Dicho esto, la obtención de productos maderables con orientación comercial dentro de la región central del Estado no es viable más que en los municipios de Fresnillo (12028 ha) y Genaro Codina (587 ha). La comercialización de productos no maderable casi no tiene lugar en esta región con la sola excepción de Fresnillo que cuenta con una pequeña porción de su territorio con una buena aptitud para este tipo de actividad.

Ganadería (actividades pecuarias)

La mayor parte del centro de Zacatecas se encuentra en condiciones propicias para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola, municipios como General Enrique Estrada podrían dedicar más del 90% de su territorio a ello. Las zonas de pastizales naturales que podrían ser aprovechados para la actividad agropecuaria se encuentran en su gran mayoría en los alrededores de la zona metropolitana de Zacatecas y Guadalupe (21,865 ha) pero también las hay dispersas en el municipio de Fresnillo (18,374 ha).



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 de las condiciones hidrológicas fueron:

- Presentar un análisis geohidrológico de la zona del Proyecto.
- Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al Proyecto.
- Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Análisis Geohidrológico.

La Cuenca Rio Verde Grande, es drenada por una serie de corrientes pequeñas de carácter perenne sus principales afluentes son: al este El Agostadero, El Cuarenta, Bernalejo, San Juan de los Lagos, Jalostotitlán, San Miguel y El Valle; hacia el oeste, A. Seco y Los Planes; el más importante por su longitud, es el río Verde.

La corriente del río Verde tiene su origen en el estado de Aguascalientes y cruza Jalisco sobre el límite norte y sigue una dirección hacia el sur, al llegar a la población de Ornelas, aguas abajo recibe los afluentes del río Agostadero y cambia de orientación hacia el suroeste hasta converger con el río Grande de Santiago.

Los principales cuerpos de agua son las presas: La Red, Ajojuar, El Cuarenta, Lagunillas, Valero, La Duquesa y El Jihuite, entre otras.

Para esta cuenca se cuantificó un escurrimiento medio anual de 897.65 Mm³ procedentes de un volumen medio precipitado de 10 815.15 de Mm³ por año y un coeficiente de escurrimiento de 8.3%. En cuanto a las estimaciones calculadas por la CNA, se tiene una disponibilidad de 649.7 Mm³, por lo tanto su balance hidrológico es de equilibrio-disponibilidad.



División Hidrológica		
	Clave	
Región	RH 12	Lerma Santiago
CUENCA	I	Rio Verde Grande
Subcuenta	RH12Ia	Alto Aguascalientes

La zona donde se realizará el proyecto pertenece la región hidrológica RH 12 denominada Lerma-Santiago, dentro de la Cuenca Rio Verde Grande la cual cuenta con una superficie de 63,895.73, ocupa el 7% de la región, la corriente principal de esta cuenca es de las más importantes entre los afluentes derechos del Río Santiago. El río Verde Grande tiene una longitud desde su inicio hasta su confluencia de 350 km con dirección hacia el suroeste. Tiene como subcuencas intermedias: Río San Pedro, Río Verde y Río Chicalote.

Región Hidrológica 12 Lerma- Santiago	
Extensión	40,709.57 Km ²
Superficie	50.8 %
Colectores principales (ríos principales)	Lerma, Grande de Santiago, Verde, Juchipila, Bolaños y Huaynamota, así como el Lago de Chapala
Cuencas principales	R. Lerma-Salamanca, R. Lerma- Chapala, R. Santiago- Aguamilpa, R. Lerma Juchipila, R. Bolaños, R. Huaynamota, L. Chapala, R. Santiago – Guadalajara y R. Verde Grande. Los tres últimos son las de mayor importancia.

Datos obtenidos de Estudio Hidrológico INEGI.

Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, etc.).

El sistema hidrográfico del estado de Zacatecas está formado por la Cuenca del Pacífico y la Cuenca Interior o Endorreica. Las regiones hidrológicas que se extienden en la entidad son la del Lerma- Santiago y la de Presidio – San Pedro que drenan sus aguas hacia el Pacífico y la de Nazas – Aguanaval y El Salado que corresponden a la Cuenca Endorreica.

En términos generales, la entidad carece de corrientes de agua perennes y las que existen son intermitentes ya que sólo se forman durante la época de lluvias, que ocurre principalmente en verano.



En cuanto a la hidrología del Municipio de Genaro Codina, cuenta con los ríos: Grande, Las Lecheras además de varios escurrimientos entre los cuales destacan Las Jarillas, El Chacuaco, El Águila, El Cojo, El Yanis, San Pedro, Cavazos, El Sombretillo, Rancho Viejo, Salto Blanco, San Isidro, La Iglesia, Los Fresnos.

A continuación se describen las principales corrientes de agua del Municipio de Genaro Codina:

Municipio	Nombre del río	Región hidrológica al que pertenece	Cuenca hidrográfica a la que pertenece	Subcuenca a la que pertenece	Tipo de corriente
Genaro Codina	El Pinito	Lerma – Santiago	R. Verde Grande	P. San Pedro	Intermitente
	El Túnel	Lerma – Santiago	R. Verde Grande	P. San Pedro	Intermitente
	San José	Lerma – Santiago	R. Verde Grande	R. Juchipila – Malpaso	Intermitente

Drenaje subterráneo.

Del volumen de aguas subterráneas que se extraen en el Estado de Zacatecas, cerca de 84% se destina a la agricultura y 14% al uso público, urbano e industrial, esto mediante el aprovechamiento de 16,797 pozos. Casi 50% del subsuelo de la RCZ se conforma por material disgregable de características físicas y químicas que suponen una alta capacidad de retención de agua. En esta región las actividades económicas dependen en gran medida del agua que se obtiene por medio de pozos, de los cuales se puede notar la enorme cantidad de perforaciones hechas a mano (norias) y en menor medida las perforadas con maquinaria (pozos) para el aprovechamiento del recurso hídrico.

Hidrología Superficial.

Las regiones hidrológicas que se extienden en la entidad de Zacatecas son Lerma-Santiago (RH 12), Nazas- Aguanaval (RH36) y El Salado (R37). De éstas solo en la región de Nazas – Aguanaval existen corrientes de agua perennes: río Chico, río de los Lazos y río Trujillo, todos ellos pertenecientes a la cuenca del río Aguanaval.



En el caso de “El Salado” esta región es una de las vertientes interiores más importantes del país. Se localiza en la altiplanicie septentrional y la mayor parte de su territorio se sitúa a la altura del Trópico de Cáncer, que la atraviesa. Todo este conjunto hidrográfico está constituido por una serie de cuencas cerradas de muy diferentes dimensiones, así mismo en su mayor parte carece de corrientes superficiales permanentes.

Región Lerma – Santiago (RH 12).

Abarca el 40% del Estado de Zacatecas, y es importante por tener la mayor parte de los aprovechamientos tanto de obras de infraestructura hidráulica como de escurrimiento. Esta región tiene cinco cuencas. La cuenca del Río Santiago-Guadalajara con una superficie de 540.9 km². De esta cuenca es mínimo lo que corresponde al Estado de Zacatecas. El Río Santiago, desde su salida en el Lago de Chapala hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, mide 524 km aproximadamente. Se ubican dentro de la parte que corresponde a Zacatecas, localidades importantes como Juchipila y Tecomate. La cuenca de Río Verde Grande tiene una superficie de 3,123.39 km². La corriente de esta cuenca se origina en Zacatecas y desemboca en el Santiago a 10 km al noreste de la ciudad de Guadalajara. La cuenca del Río Juchipila tiene una superficie de 6,903.61 km². La corriente de esta cuenca se estima que tiene una longitud a lo largo del colector principal de 250 km, hasta su confluencia con el Río Grande Santiago que ocurre a 43 km, al norte de Guadalajara, Jalisco. La cuenca del Río Bolaños tiene una superficie de 8,621.96 km². La corriente principal de esta cuenca tiene una longitud de su cauce principal de 320 km, hasta la confluencia con el Río Grande Santiago, la cual ocurre a 40 km al noroeste de Tequila, Jalisco. Se considera al Río Colotlán como el principal formador del Río Bolaños con una dirección general predominante hacia el suroeste. El Río Huaynamota drena una superficie aproximada de 5,249.50 km². A lo largo de su cauce principal esta corriente tiene una longitud de 280 km hasta la confluencia con el Santiago, que está a 40 km al noreste de Tepic, Nayarit. El principal formador del Río Huaynamota es el Río San Juan, su origen se ubica a 12 km al sureste de Chalchihuites, Zacatecas, tiene una dirección general hacia el sur-oeste.

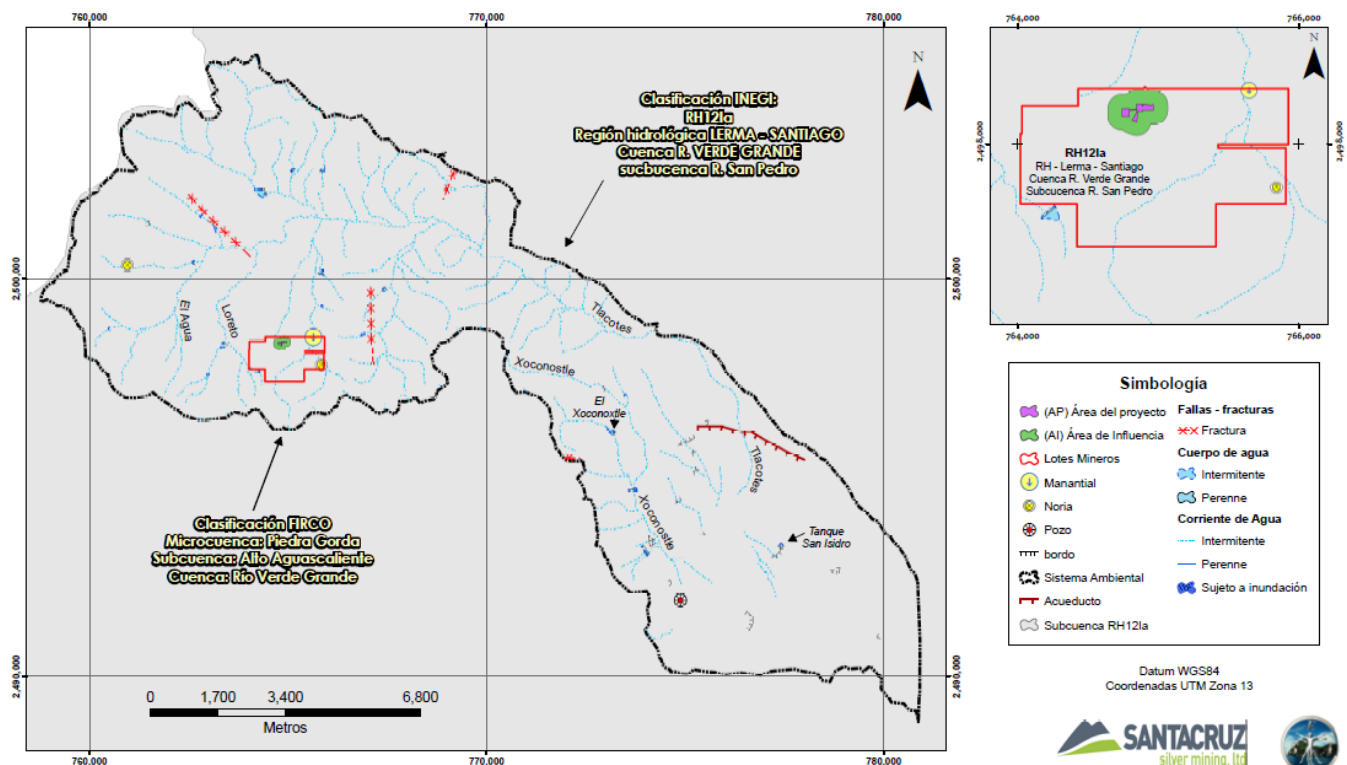


Almacenamientos.

Dentro de la región "Lerma-Santiago", se localiza el mayor número de aprovechamientos superficiales, además existen 26 almacenamientos, de los cuales sobresalen la Presa Miguel Alemán o Excamé que es la segunda en importancia dentro del Estado con una capacidad de 80'616,000 m³; la Presa El Chique con una capacidad de 140'000,000 m³; La Presa Julián Adame Alatorre o Tayahua II con una capacidad de 38'000,000 m³, la Presa López Velarde o Boca del Tesorero; Achoquen, etc.

A continuación se presenta el plano de Hidrología del Sistema Ambiental y del área del proyecto.

Hidrología



FUENTE: 1. INEGI, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III; Hidrología esc. 1:50 000. 2. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 3. Información proporcionada por la promotora.

Escala: 1:85,000

1 cm = 850 meters

Plano P5. Hidrología en el área del Proyecto.



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.

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

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

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



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

Uso de suelo y vegetación	Uso del suelo	Vegetación
	Agricultura (13.83%), zona urbana (0.14%) y No aplicable (0.13%)	Pastizal (50.29%), bosque (28.69%), matorral (6.57%) y selva (0.33%)

Nota: El porcentaje faltante corresponde a cuerpo de agua con (0.02%)

Esta región se caracteriza por tener un clima Semiseco templado (78.35%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (11.11%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (10.54%). La vegetación característica a nivel macrogeográfico es el **matorral crasicaule (MC)**, el cual representa el 22.28 % de la superficie del Sistema Ambiental de referencia, seguido del **pastizal natural (PN)**, representado por un 21.70 % de la superficie.

En este mismo orden de ideas, es preciso señalar que toda vez que el área del proyecto se encuentra desprovista de vegetación, no es posible realizar un muestreo sistemático de la vegetación, por lo que únicamente se realiza una descripción de los elementos vegetales más representativos de la zona que nos ocupa.

La vegetación más abundante en la zona del proyecto es la conformada por **agricultura de temporal anual (TA)** y **pastizal natural (PN)**. En este sentido, las zonas de **agricultura de temporal anual (TA)**, son también de las más extendidas en la zona de estudio, junto con los pastizales. Los principales cultivos son la avena y el maíz. En estos campos de cultivo, así como a orillas de camino, es posible encontrar los siguientes elementos: *Gomphrena serrata*, *Schinus molle*, *Asclepias otarioides*, *Phytolacca icosandra*, *Conyza microcephala*, *Montanoa leucantha*, *Pinaropappus roseus*, *Zinnia peruviana*, *Brassica rapa*, *Eruca sativa*, *Lepidium virginicum*, *Ipomoea* sp., *Chenopodium graveolens*, *Atriplex muricata*, *Sphaeralcea angustifolia*, *Reseda luteola*, *Nicotiana glauca*, *Solanum rostratum*, *Physalis philadelphica*, *Aristida adscencionis*, *Eragrostis mexicana*, *Heteropogon contortus*, *Leptochloa dubia*, *Setaria grisebachii* y *Tragus berteronianus*.

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

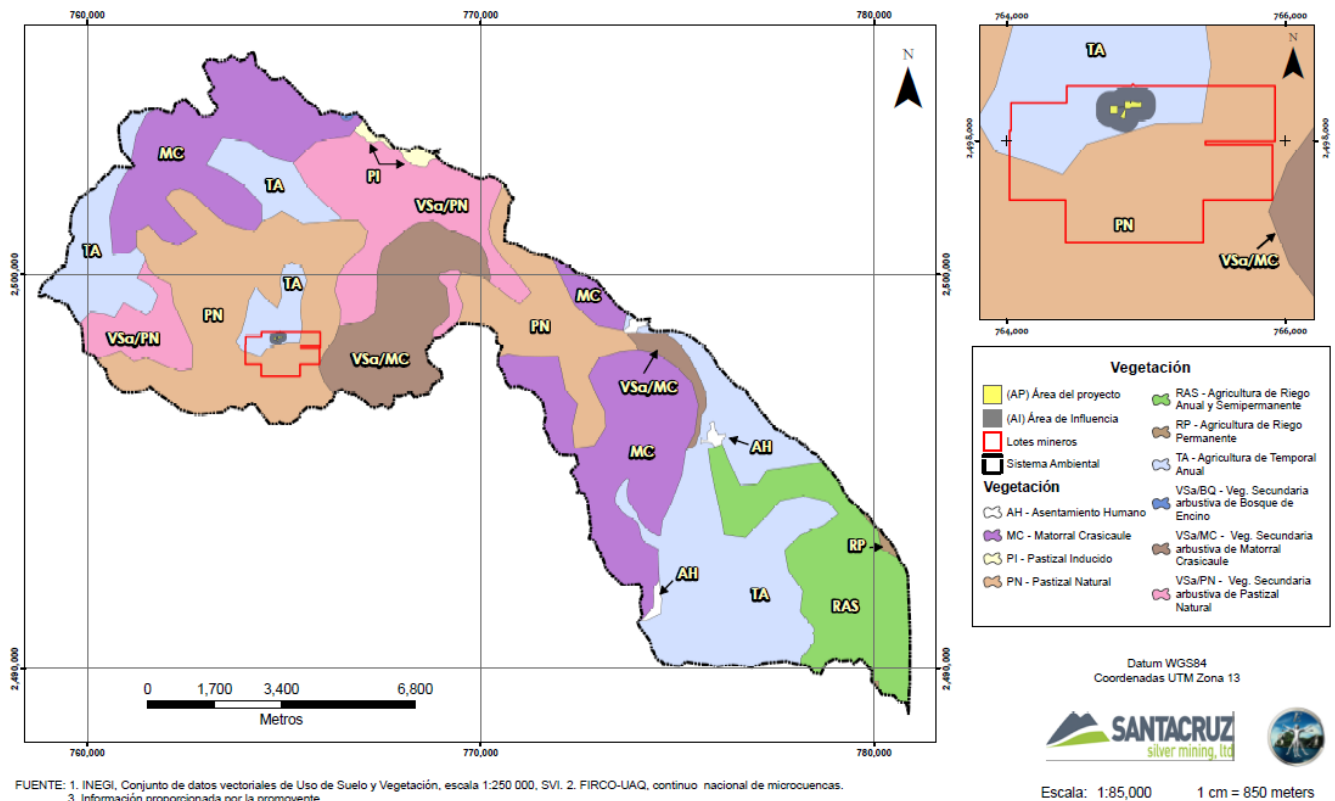
Las especies señaladas en los dos párrafos anteriores fueron revisadas en campo, a través de los recorridos *in situ*, mismas que fueron determinadas con la ayuda de literatura taxonómica especializada; no se omite volver a señalar que **no se realizaron muestreos sistemáticos de la flora** presente en el área de Influencia del Proyecto, toda vez que prácticamente todas las actividades del proyecto se realizaran sobre terrenos agrícolas no aprovechados, desprovistos de vegetación natural.

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



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

Vegetación (2014 - 2017)



FUENTE: 1. INEGI, Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250 000, SVI. 2. FIRCO-UAQ, continuo nacional de microcuencas. 3. Información proporcionada por la promotora.

Plano P6. Vegetación en el área del Proyecto.

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

Familia	Nombre científico	Estatus NOM-059
Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	Sin estatus
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Sin estatus
Apocynaceae	<i>Asclepias otarioides</i>	Sin estatus
Asparagaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	Sin estatus
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Sin estatus
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin estatus
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Sin estatus
Asteraceae	<i>Conyza microcephala</i>	Sin estatus



Asteraceae	<i>Montanoa leucantha</i>	Sin estatus
Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i>	Sin estatus
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Sin estatus
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	Sin estatus
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	Sin estatus
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Sin estatus
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	Sin estatus
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium graveolens</i>	Sin estatus
Chenopodiaceae	<i>Atriplex muricata</i>	Sin estatus
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Sin estatus
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	Sin estatus
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Sin estatus
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Sin estatus
Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Heteropogon contortus</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Leptochloa dubia</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Setaria grisebachii</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i>	Sin estatus

Aspectos relevantes de la flora y vegetación en el AI.

El área de estudio se ubica en una zona donde la vegetación original fue el matorral xerófilo y el pastizal, sin embargo, y debido a las actividades antropogénicas que se realizan en la zona (pastoreo de ganado vacuno y cultivos de maíz y avena, principalmente), ésta muestra un grado de perturbación bastante elevado. De esta manera, diferentes partes del matorral xerófilo y algunos pastizales naturales han sido transformados como pastizales para el pastoreo de vacas. Esta perturbación se acentúa debido a la gran cantidad de ganado vacuno que se mantiene dentro del área de estudio, pues debido a la sobreexplotación, los pastizales y matorrales se encuentran francamente perturbados y los niveles de desertificación son altos.

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

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

b) Fauna

Es importante señalar que en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), en primera instancia se realizó una descripción de la fauna de acuerdo a referencias bibliográficas de fuentes oficiales (CONABIO y CONANP), en las cuales se destacan algunas especies que se reportan en el área de influencia (AI) del proyecto. Al respecto es importante señalar que sí bien en el área del proyecto (AP), no se reportaron u observaron dentro de los muestreos realizados, las referencias bibliográficas indican que sus rangos de movilidad incluyen el área de influencia referenciada a la microcuenca "Piedra Gorda".

Dentro de la gran biodiversidad de México, los anfibios y reptiles contribuyen con una gran cantidad de especies, ocupando el primer lugar a nivel mundial en reptiles y el cuarto lugar en anfibios. Se conocen en la actualidad 1647 especies de anfibios y reptiles (Liner, 2007), que representan aproximadamente el 11% de la herpetofauna mundial y más del 60% de las especies presentes en el país son endémicas, haciéndola una de las más importantes del mundo (Vázquez y Quintero, 2005).

En el caso de la avifauna esto no es la excepción, ya que nuestro país ocupa el décimo primer lugar en número de especies, ya que cuenta con 1076 especies que representan a 468 géneros, 78 familias y 22 órdenes (AOU, 1983); (Escalante *et al.*, 1993; Howell y Webb, 1995). Esto equivale al 81 % de los órdenes, el 51 % de las familias y el 27 % de los géneros del mundo. En el caso de los mamíferos terrestres, se reconoce para México la existencia de 475 especies nativas, que representan 165 géneros, 47 familias y 12 órdenes (Ramírez-Pulido *et. al.* 2005), lo cual le otorga al país el tercer lugar en riqueza mastofaunística a nivel mundial, siendo solo superado por Indonesia y Brasil.

En los siguientes párrafos se describe la fauna encontrada en el área de estudio por grupo taxonómico. El trabajo de campo se llevó a cabo en el mes de marzo del año 2019. 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 predio corresponden principalmente a aves y en menor cantidad a mamíferos y reptiles.



Existiendo una perturbación evidente en el área de estudio y el área de influencia, como resultado del desarrollo de las actividades productivas de la población cercana; desarrollo de actividades de agricultura de temporal y ganadería extensiva de ganado vacuno, principalmente.

A continuación se presentan las coordenadas de los sitios de muestreo de fauna.

Puntos de muestreo	Datum WGS84 Zona 13	
	ESTE	NORTE
1	765193.72	2498234.13
2	764776.07	2498333.78
3	764888.17	2498094.50

Finalmente y con la intención de determinar la presencia o ausencia de fauna en el área del proyecto (AP), se presenta la siguiente información por grupo faunístico.

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 la gente 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.

Se observaron sólo cuatro ejemplares de reptiles, uno de cada especie como se muestra en la siguiente tabla, por tanto se consideran no frecuentes las especies en la zona de influencia del Proyecto.

NOMBRE COMÚN	GÉNERO	EPITETO ESPECÍFICO	OBSERVACIÓN EN CAMPO	SUBESPECIE	ESTATUS EN LA NOM-059
CASCABEL COLA NEGRA	<i>Crotalus</i>	<i>molossus</i>	0	N/A	(Pr)
CHIRRIONERA	<i>Masticophis</i>	<i>flagellum</i>	0	N/A	(A)



ALICANTE	<i>Pituophis</i>	sp.	0	N/A	N/A
FALSO CAMALEÓN	<i>Phrynosoma</i>	<i>douglasi</i>	0	N/A	N/A
FALSO CAMALEÓN	<i>Prynosoma</i>	<i>modestum</i>	0	N/A	N/A
LAGARTIJA DE COLLAR	<i>Sceloporus</i>	<i>jarrovi</i>	0	N/A	N/A
LAGARTIJA DE COSTADOS ROJOS	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>	2	N/A	N/A
LAGARTIJA SIN OREJAS DE TEXAS	<i>Cophosaurus</i>	<i>texanus</i>		N/A	(A)
LAGARTIJA CHIRRIONERA	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>	1	N/A	N/A
LAGARTIJA CHIRRIONERA DE PUNTOS	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>	1	N/A	N/A

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.

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 100 metros y 2 metros de ancho. El horario en que se realizaron los transectos fue de las 8:00 a las 11:00 A.M. y de las 16:00 a las 18:00 hrs., principalmente en caminos de terracería que pasan en las inmediaciones del proyecto de exploración minera 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 & Chalif, 2010); durante el desarrollo de los conteos se tomaron los siguientes datos: Especie, número de individuos, hora, actividad, y otras observaciones de utilidad.

NOMBRE COMÚN	GÉNERO	EPITETO ESPECÍFICO	OBSERVACIÓN EN CAMPO	SUBESPECIE	ESTATUS EN LA NOM-059
AGUILILLA COLA ROJA	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	1	N/A	(Pr)



AGUILILLA RASTRERA	<i>Circus</i>	<i>cyaneus</i>	0	N/A	N/A
AGUILILLA DE HARRIS	<i>Parabuteo unicinctus</i>	<i>unicinctus</i>	1	N/A	N/A
AGUILILLA FERRUGINOSA	<i>Buteo</i>	<i>regalis</i>	0	N/A	(Pr)
GAVILÁN DE COOPER	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	1	N/A	N/A
GAVILAN	<i>Accipiter</i>	<i>autriacus</i>	0	N/A	N/A
ALONDRA CORNUDA	<i>Eremophila alpestris</i>	<i>alpestris</i>	0	N/A	N/A
AURA	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	5	N/A	N/A
ZOPILOTE	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	4	N/A	N/A
CHOTACABRAS	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	0	N/A	N/A
TÓRTOLA	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	12	N/A	N/A
PALOMA ALA BLANCA	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	6	N/A	N/A
PALOMA HUILOTA	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	2	N/A	N/A
CUERVO GRANDE	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	6	N/A	N/A
CORRECAMINOS	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	2	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Aimophila</i>	<i>spp.</i>	1	N/A	N/A
FIERRITO	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>	0	N/A	N/A
CADENAL ZAINO	<i>Cardinalis</i>	<i>sinuatus</i>	0	N/A	N/A
CHIPE	<i>Dendroica</i>	<i>spp.</i>	0	N/A	N/A
TORDO	<i>Agelaius</i>	<i>phoeniceus</i>	0	N/A	N/A
VAQUERO OJI ROJO	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	2	N/A	N/A
VAQUERO	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	6	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Melospiza</i>	<i>spp.</i>	0	N/A	N/A
COLORÍN	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	2	N/A	N/A
TORDO	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	3	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Spizella</i>	<i>spp.</i>	0	N/A	N/A
TORTILLA CON	<i>Sturnella</i>	<i>neglecta</i>	0	N/A	N/A
TORDO	<i>Xanthocephalus</i>	<i>spp.</i>	1	N/A	N/A
CALANDRIA	<i>Icterus</i>	<i>parisorum</i>	0	N/A	N/A
CERNICALO	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	2	N/A	N/A
HALCÓN	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	0	N/A	N/A
HALCÓN DE LAS	<i>Falco</i>	<i>mexicanus</i>	0	N/A	N/A
CUIJE	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>	6	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>	0	N/A	(P)
GOLONDRINA	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	0	N/A	N/A
VERDUGO	<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>	0	N/A	N/A



CENZONTLE	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>	1	N/A	N/A
PITACOCHE	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	1	N/A	N/A
CODORNIZ	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	2	N/A	N/A
CARPINTERO	<i>Centaurus</i>	<i>aurifrons</i>	0	N/A	N/A
CAPULINERO	<i>Phainopepla</i>	<i>nitens</i>	0	N/A	N/A
MATRACA DESÉRTICA	<i>Camphylorhynchus</i> <i>brunneicapillus</i>	spp.	0	N/A	N/A
COPETÓN GORJICENIZO	<i>Myiarchus</i> <i>cinerascens</i>	<i>cinerascens</i>	0	N/A	N/A
MOSQUERO CARDENAL	<i>Pyrocephalus</i> <i>rubinus</i>	<i>rubinus</i>	0	N/A	N/A
MOSQUERO NEGRO	<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>	0	N/A	N/A
MOSQUERO LLANERO	<i>Sayornis</i>	<i>saya</i>	0	N/A	N/A
LECHUZA	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	0	N/A	N/A
BUHO CORNUDO	<i>Bubo</i>	<i>virginianus</i>	0	N/A	(A)
TECOLOTE LLANERO	<i>Athene</i>	<i>cunicularia</i>	0	N/A	(Pr)

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.

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.

La especie más frecuente es la liebre (*Lepus californicus*), al menos en las horas nocturnas. Se incluye al gato montés aunque no se constató su presencia en la zona, existen comentarios de los locales haber encontrado huellas en sitios cercanos, aunque no se observó ningún ejemplar vivo. Se determinó que las relaciones tróficas en la unidad ambiental de referencia se presentan entre la liebre (*L. californicus*) y el coyote (*Canis latrans*), posiblemente el gato montés (*Linx rufus*). No se espera que se modifique esta interacción por las actividades del Proyecto, puesto que este tipo de fauna es abundante en la región y por otra parte las especies, al menos las dos primeras, se encuentran bien adaptadas a las actividades antropogénicas.

NOMBRE COMÚN	GÉNERO	EPITETO ESPECÍFICO	OBSERVACIÓN EN CAMPO	SUBESPECIE	ESTATUS EN LA NOM-059
MURCIÉLAGO OREJUDO	<i>Plecotus</i>	<i>mexicanus</i>	0	N/A	N/A
MURCIÉLAGO SIN COLA DE BRASIL	<i>Tadarida</i>	<i>brasilensis</i>	0	N/A	N/A
CONEJO	<i>Sylvilagus</i>	<i>audubinii</i>	0	N/A	N/A
LIEBRE	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	4	N/A	(Pr)
ARDILLA MOTEADA	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	1	N/A	N/A
TOPO	<i>Pappogeoyo</i>	<i>castanops</i>	0	N/A	N/A
RATÓN	<i>Perognathus</i>	<i>flavus</i>	0	N/A	N/A
RATÓN DE NELSON	<i>P.</i>	<i>nelson</i>	0	<i>nelsoni</i>	N/A
RATÓN DE DESIERTO	<i>P.</i>	<i>penisillatus</i>	0	<i>eremicus</i>	N/A
RATA CANGURO MERRIAM	<i>Dipodomys</i>	<i>merriani</i>	0		N/A
RATA CANGURO DE NELSON	<i>D.</i>	<i>nelson</i>	0	N/A	N/A
RATA CANGURO DE ORDI	<i>D.</i>	<i>ordii</i>	0	N/A	N/A
RATÓN MEXICANO ESPINOSO	<i>Lyomis</i>	<i>irroratus</i>	0	N/A	N/A
RATÓN DE COSECHA	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	1	N/A	N/A
RATÓN DE COSECHA DEL OCCIDENTE	<i>R.</i>	<i>megalotis</i>		N/A	N/A
RATÓN DE CACTUS	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>	2	N/A	(A)
RATÓN CIERVO	<i>P. blandus</i>	<i>maniculatus</i>	0	N/A	N/A

RATÓN DE PLANICIE	<i>P. xenerus</i>	<i>melanophys</i>	0	N/A	N/A
RATÓN SALTAMONTES	<i>Unychomys</i>	<i>torridus</i>	0	N/A	N/A
RATÓN HISPIDE	<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus</i>	0	N/A	N/A
RATA DE CAMPO	<i>Neotoma</i>	<i>albigula</i>	0	N/A	(A)
COYOTE	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	1	N/A	N/A
ZORRA GRIS	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	1	N/A	N/A
TEJÓN	<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>	0	<i>berlandieri</i>	(A)
PUMA	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	0	N/A	N/A
GATO MONTES	<i>Linx</i>	<i>ruffus</i>	0	N/A	N/A
PECARÍ DE COLLAR	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	0	N/A	N/A
VENADO COLA BLANCA	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	0	N/A	N/A

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.



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 el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, mismo que se detalla en el capítulo II de la presente manifestación.

Metodología.

La metodología propuesta para la evaluación del impacto visual del Proyecto se basa en el desarrollo de un método cuantitativo de factores inherentes al paisaje.

La primera etapa consiste en la determinación de unidades homogéneas para su cuantificación individual, esto se logra con un muestreo espacial, mediante imágenes aéreas y/o satelitales, creando retículas equidistantes según el método propuesto por Abraham, 2000.

Posteriormente es factible desarrollar el estudio de las diferentes áreas, haciendo énfasis en sus diferentes partes.



El estudio se basa en dos partes importantes:

La primera, comprende el estudio de los componentes básicos de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje y que son materia de observación definiendo su composición, contraste y dominancia visual. En esta parte, a la que llamaremos Línea Base del Paisaje Percibido se trata de describir el estado del paisaje en su etapa pre-operacional o estado cero antes de la ejecución del Proyecto, determinándose su Calidad Escénica y Fragilidad Visual.

En la segunda parte, se analiza el escenario en la etapa operacional con el Proyecto, desarrollándose el análisis de visibilidad, en el cual se identifican los puntos de mayor accesibilidad visual aplicando los criterios de distancia y el de áreas de concentración visual. También se determina la calidad escénica del escenario una vez instalado el proyecto con el fin de establecer en qué medida varía (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 de la microcuenca

Línea Base del Paisaje Percibido.

Descripción y Diagnóstico del paisaje actual en estudio.



Paisaje general de la Microcuenca "Piedra Gorda"

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 de la amplitud de la cuenca que conforma el camino de acceso al proyecto. 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 tres configuraciones espaciales; la microcuenca regular dominada por algunos rasgos naturales que aún conserva el escenario; en la zona serrana los perfiles irregulares y la vegetación presentan rasgos naturales y en el camino se presenta una planicie abierta debido a las actividades antropogénicas, en los extremos norte y sur. El clima en temporada de estiaje presenta escasez de agua y la poca vegetación denota cierta aridez en el escenario, dando en los meses de lluvia un gran contraste.

Componentes Importantes y Potencial Estético del Paisaje.

En este apartado se desarrolló el cuadro de potencialidades que identifica los elementos más relevantes o importantes de la composición del paisaje valorando su potencial estético.



Para este análisis se identificaron los elementos más importantes del paisaje asignándoles un valor según su relevancia en la formación del paisaje. Luego se asigna un valor ponderal a cada elemento según su actuación en un paisaje específico, se multiplican los valores obtenidos, y el promedio de estos nos dará un valor que se asocia al potencial que tiene el paisaje, según una escala determinada.

De este análisis se obtuvieron los siguientes resultados:

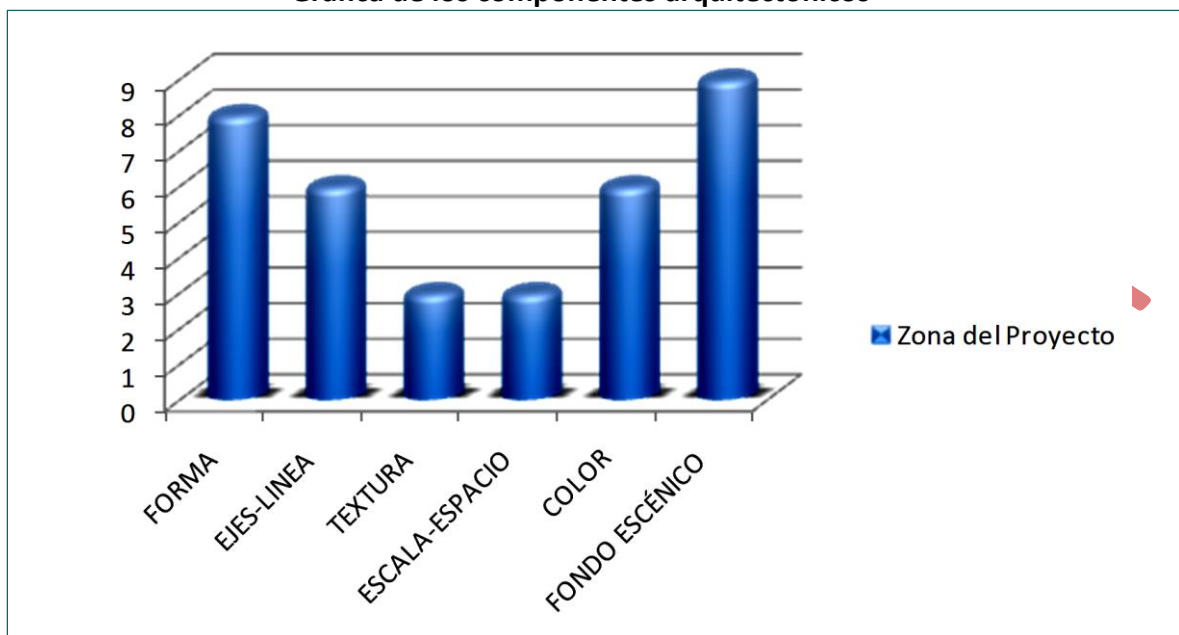
El valor obtenido asocia a un Potencial Estético de Paisaje Medio, destacando que existe una cierta importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje los cuales condicionan su potencial estético. A pesar de manifestarse en el escenario una presencia natural este 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.



Resumen de Características de los Componentes Biofísicos.

Grafica de los componentes arquitectónicos



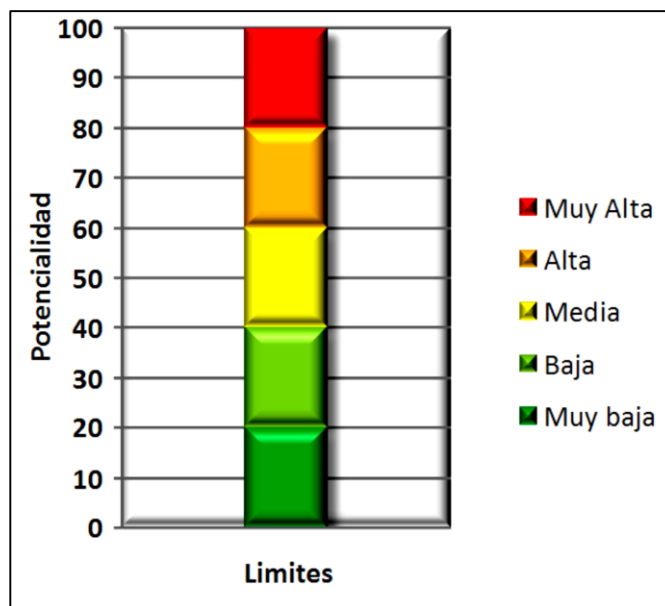
Resumen de Características de los Componentes Arquitectónicos.

Grafica de la Potencialidad Estética

Potencialidad estética de la Microcuenca "Piedra Gorda"



Índice de la Importancia y la Potencialidad Estética



Importancia y Potencialidad Estética del Paisaje de la Microcuenca “Piedra Gorda”

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. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
AGUA	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable 0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, o aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
ACTUACIÓN HUMANA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 5	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 2	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

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 (Microcuenca Piedra Gorda).

Análisis de Fragilidad y Capacidad de Absorción del Paisaje.

Para determinar la fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS (1986 MOPT 1992), teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio. Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

Factor	Características	Valores C. A. V.	
		Nominal	Número
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 = actuación 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</i> ≤ 15
<i>Moderado</i> = 15 - 30
<i>Alto</i> ≥ 30

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 un valor **moderado** en cuanto a su componente estético por lo que la determina como una zona no privilegiada visualmente.

Análisis Ambiental del paisaje futuro

En este apartado se presenta el desarrollo de los análisis de accesibilidad visual y de calidad visual del paisaje, basados en 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.

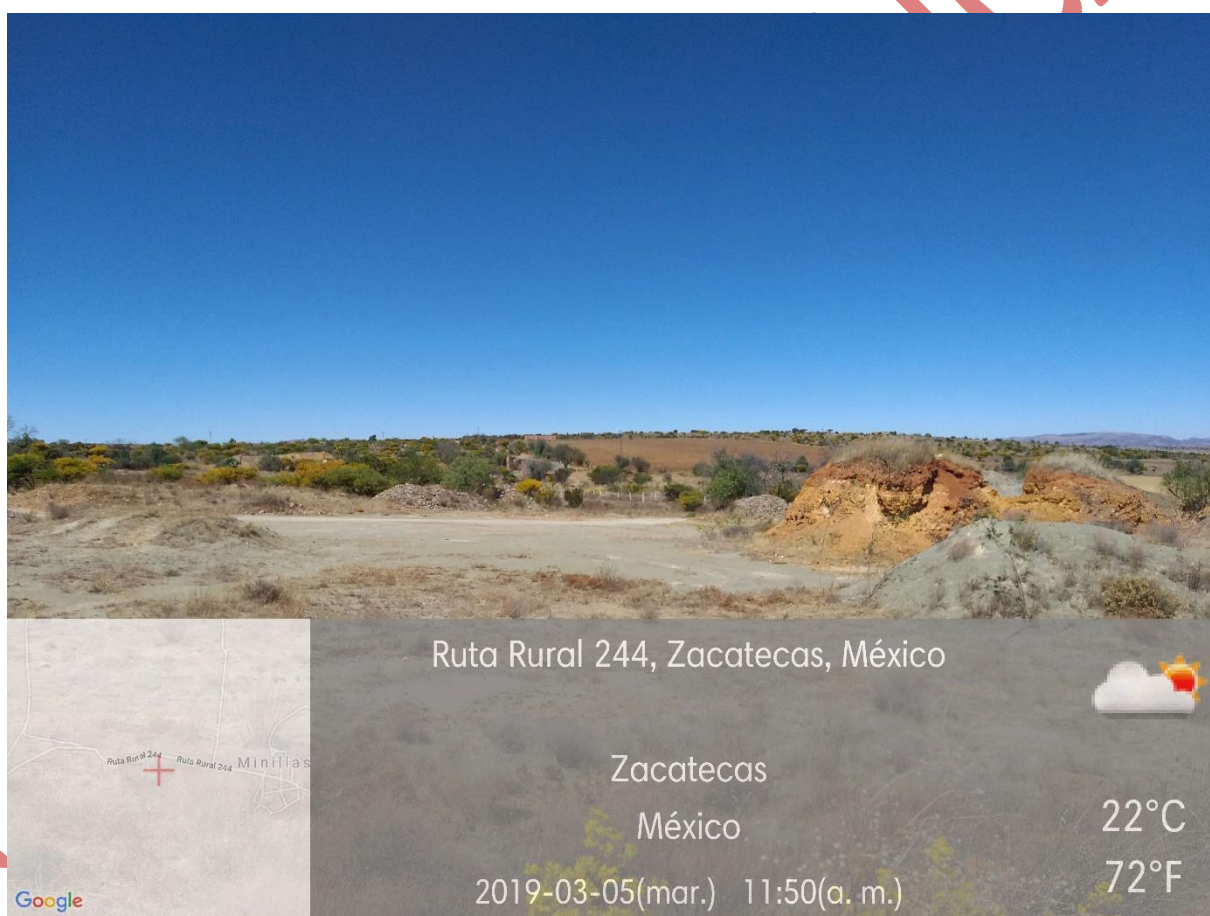


El segundo criterio para la elección de las cuencas visuales es la existencia de áreas de concentración visual determinados por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular (teniendo en cuenta la influencia directa de la comunidad actualmente misma sobre el paisaje de la zona).

Cuenca Visual 1: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca posee una forma alargada de norte a sur donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 42.2%, donde la parte más importante de atracción visual es la amplia zona abierta de tierras de cultivo fuera de uso. Se crea una franja de atracción visual sobre el valle de la sierra (al fondo), 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 (ver siguiente imagen).



Cuenca Visual 2: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca tiene una forma del tipo triangular con orientación oriente a poniente abiertos, ambos lados con límites topográficos visibles, la compacidad de la cuenca es de 63.45%, donde la parte más importante de atracción visual es la zona abierta de la microcuenca. La topografía accidentada hace que el horizonte sea un sitio de perspectiva ilimitada (ver siguiente imagen).



Las cuencas visuales elegidas están ubicadas, en su mayoría, en la zona lejana según la zonificación establecida por el método STEINITZ. Según este método a esta distancia ya no se tendría una percepción clara de los detalles de un objeto. En la zona próxima no se encontraron puntos de concentración visual

relevantes, la cuenca visual 1 se encuentra en el límite de la zona media lo cual acentúa la mayor claridad de percepción hacia la infraestructura propuesta.

El análisis de cuencas visuales desarrollado refleja la accesibilidad visual que se registra desde los puntos de mayor concentración visual, esto por las características espaciales y formales que presenta el escenario y por la magnitud y características del Proyecto. Para complementar el análisis de accesibilidad visual se identificó, según la zonificación establecida con base en el método STEINITZ, las distancias que en función de la curvatura de la tierra permitirán el registro visual del Proyecto.

Para esto se aplicó la fórmula de Hardy cuyos resultados fueron que a una distancia de 300 m (zona próxima) la reducción de la altura del objeto observado será de 75%, teniendo en cuenta que parte de la infraestructura del Proyecto alcanzan alturas de más de 3 metros su percepción, a esta distancia, se verán reducida en 0.3 m. En la zona media, según el método propuesto, a partir de los 5000 m de distancia no se tendrá un registro de la infraestructura.

Teniendo en cuenta los análisis anteriormente desarrollados, se puede establecer que las zonas más afectadas por la percepción visual son las correspondientes a la zona próxima y parte de la zona media del escenario (hasta los 300 m). Si bien es cierto la zona lejana, donde se ubican la mayoría de puntos de concentración visual, presenta características de relieve que permiten un registro visual directo, este registro se ve aminorado por la distancia y el factor curvatura de la tierra, lo cual no permitirán un registro visual muy detallado.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de publicaciones y de la página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Consejo Nacional de Población (CONAPO), SSA (Sector Salud de Jalisco), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Zacatecas y Autoridades Municipales.

La información de INEGI tiene como base los datos definitivos del Censo General de Población realizado en el año 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 por ser el año en que se llevó a cabo el último censo nacional de población y vivienda. Éste evento censal es el que incluye información más fina en términos de población en nuestro país, pues es el que incluye información a nivel de localidades, por lo anterior, sólo aquellos casos en los que la fuente original sea diferente de INEGI, se dará la referencia específica.

a) Demografía.

Con base en los datos de los censos de población y vivienda, la población del estado de Zacatecas creció de 951,462 habitantes en 1970 a 1'490,668 en 2010, lo que significó un crecimiento absoluto de 539,206 personas, un crecimiento relativo de 56.7%, y una tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de 1.13%.

Datos Generales del Municipio de Genaro Codina, Zacatecas	
Características	Datos
Superficie continental en km ²	786.42
Porcentaje de superficie que representa con respecto al estado	1.06
Número de localidades	55
Cabecera municipal	Genaro Codina
Población de la cabecera municipal	8,185
Clasificación del municipio según tamaño de localidades	Rural



De acuerdo al Panorama sociodemográfico de Zacatecas 2015 de INEGI, Genaro Codina cuenta con una población de 8,185 habitantes, representa el 0.5% de la población estatal, de los cuales el 48.0% son hombre y el 52.0% son mujeres. Mismos que habitan 1,991 viviendas.

Respecto a la tasa de crecimiento poblacional, puede decirse que la población de Zacatecas no ha dejado de aumentar, aunque durante las últimas décadas ese incremento ha sido mucho más lento con respecto al país en su conjunto. En el periodo 1990-2000 la tasa de crecimiento en el país alcanzaba el 1.9%, en tanto que en Zacatecas esa cifra apenas alcanzaba el 0.6%, representando el 1.4% de la población total nacional. En el año 2000, la entidad ocupaba el lugar nacional 25° por su número de habitantes; de acuerdo a estos datos se acepta que Zacatecas es la segunda entidad del país que tuvo un menor crecimiento (5.9%) debido a la migración de su población en búsqueda de mejores oportunidades de trabajo.

Para el periodo 2000-2010, no ha cambiado mucho la situación ya que en el lapso 2000-2005 las tasas de crecimiento medio anual de la población eran para el país de 1.0% y para Zacatecas de 0.2% en tanto que para el periodo 2005-2010 para el país lo eran de 1.8% y 1.7% para Zacatecas.

Índices de crecimiento de la población en el Estado de Zacatecas

Periodo	Índice de crecimiento (%)
1980-1990	1.16
1990-1995	0.93
1995-2000	0.25
2000-2005	0.21
2005-2010	1.7

Fuente: INEGI

Población histórica en el Estado de Zacatecas

Año	No. De habitantes	Hombres	Mujeres
1990	1'276,323	623,663	652.660
1995	1'336,496	655,540	680,956
2000	1'353,610	653,583	700,027
2005	1'367,692	659,333	708,359
2010	1'490,668	763,771	726,897

Fuente: INEGI

Fenómenos migratorios

El Estado de Zacatecas ocupó el lugar número 13 en relación al índice de marginación que elabora Conapo, clasificándolo en con un grado de marginación de nivel medio. El grado de marginación está relacionado con el grado de urbanización, pues los municipios que albergan a la zona metropolitana de Zacatecas-Guadalupe son los que presentan el menor grado de marginación, debido en buena medida a la actividad económica y la dotación de equipamiento.

El fenómeno de la migración puede darse por diversos factores; el principal en el Municipio de Genaro Codina es por la falta de empleo, o en caso de haberlo, la remuneración salarial no es la adecuada para concebir el sustento familiar.

Mortalidad y morbilidad

Población por género y estadísticas vitales 2015

Municipio	Total	Hombres	Mujeres	Nacimientos	Defunciones	Tasa bruta de natalidad	Tasa bruta de mortalidad
Genaro Codina	8,185	4,214	4,518	130	47	15.60	5.64



b) Factores Socioculturales

Marginación

Zacatecas, con respecto de las 32 entidades, ocupó el lugar seis en porcentaje de población en pobreza y el 12 en porcentaje de población en pobreza extrema. Por lo tanto, se ubica dentro de las 10 entidades con mayor pobreza en el país.

En 2010, había 52 municipios de un total de 58 (89.7 por ciento) donde más de la mitad de la población se encontraba en situación de pobreza. Los que presentaron mayor porcentaje fueron: Jiménez del Teúl (85.7), Genaro Codina (82.5), General Pánfilo Natera (79.3), Trancoso (78.4) y El Salvador (78.2). En resumen, en estos municipios más del 75 por ciento de la población se encontraba en situación de pobreza, lo que representó 5.8 por ciento del total de la población en pobreza de la entidad.

El Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social en el municipio de Genaro Codina destaca la reducción consistente tanto del porcentaje de la población en condición de pobreza extrema como la que vive en condición de pobreza en el periodo comprendido entre 2010 y 2015. El primer indicador se redujo en 10.85 puntos porcentuales al pasar de 22.11% a 11.26%, mientras que el segundo indicador cayó 10.41 puntos porcentuales.

Población económicamente activa.

La población económicamente activa se considera desde los 12 años en adelante, de esta población en el municipio, según datos del 2015, había una población ocupada de 1,824 personas, de las cuales, el 37.72% se encontraban ocupados en la industria; el 18.64% trabajadores agropecuarios; 33.55% comerciantes y trabajadores en servicios diversos; 8.50% funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos; y 1.59% se cataloga como no especificado.

En cuanto a sectores, el 20.83% se encuentra en el sector primario; 46.49% en el secundario; 7.18% en el sector comercio, 23.36% en el sector terciario, y el 2.14% se encuentra como no especificado (INEGI, Anuario estadístico 2017). La mayoría ejerce sus actividades fuera del municipio, tienen que trasladarse fuera para desempeñar su trabajo.



Disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada

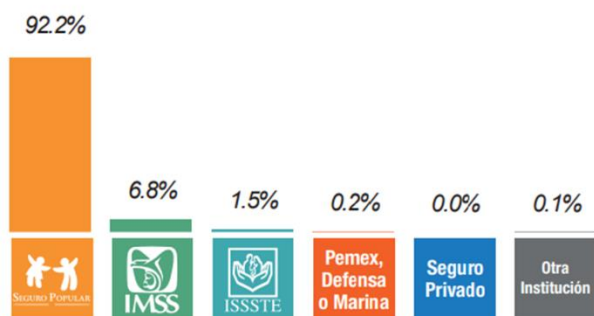
En el municipio no existe institución educativa de nivel superior. Las personas que desean continuar con su educación posterior al bachillerato tienen que trasladarse ya sea a la capital del Estado o a otras Entidades Federativas. No se tienen datos de alumnos del municipio de Genaro Codina inscritos en el nivel superior y/o posgrados (INEGI, Anuario estadístico, 2017).

Por otra parte la mano de obra disponible en el municipio está formada mayormente por jóvenes, tanto hombres como mujeres, los cuales tienen capacidades y habilidades para desarrollar las actividades en diversos sectores económicos.

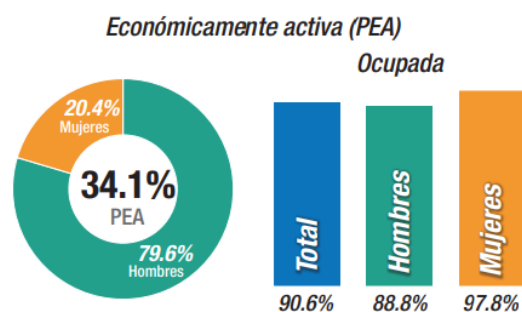
Trabajadores asegurados en el IMSS por grupo económico

En el tema de salud Genaro Codina cuenta con 4 unidades médicas que representa el 0.8% del total de unidades médicas del estado de Zacatecas; el personal médico lo integran 6 profesionales, esto es, solo el 0.2% del personal en la entidad. En el tema de seguridad social Genaro Codina tiene un rezago del 86.52% y el 42.3% en carencias por acceso a los servicios básicos en la vivienda.

Población afiliada* 88.5%



Población de 12 años y más



Agricultura (frutales)

Los principales productos agrícolas de la región son avena forrajera, cebada en grano, frijol, trigo, ciruela, durazno, membrillo, nopal tunero y perón.

Según datos del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola al cierre del año agrícola de 2017, las cifras con respecto a los tres cultivos frutales en cuanto a valor de producción, fueron los siguientes: tuna \$16,442.60, perón \$1,753.05, membrillo \$706.80; comparados con el valor de producción del año 2010 \$3,408, \$145, y \$60 respectivamente. Encontramos que hay un incremento en el valor, aun y cuando la superficie sembrada y cosechada fue la misma en los dos años de comparación (excepto en el caso de la tuna, que en el año de 2010 la superficie cosechada y sembrada fue de 568 has, y en el 2017 de 739 has).

No obstante, las cifras que ambos años son bastante bajas tomando en consideración que se trata de los principales cultivos frutales del municipio.

Las actividades agrícolas en el municipio resultan poco atractivas para los jóvenes, además que el producto cuenta con poco apoyo y sus cosechas y cultivos son altamente vulnerables a las plagas (contra las cuales tampoco cuenta con algún apoyo para combatirlas) y los cambios drásticos de clima, los cuales ocasionan que se trate de una actividad que este por debajo incluso de considerarse como subsistencia.

Religión

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población 93 %; en menor proporción se encuentra el 7% que pertenece a otras religiones.

Monumentos históricos

Tiene el templo Parroquial, el Palacio Municipal, Parque recreativo, Capilla de Santo Niño de las Cumbres.



Existen varias áreas de atracción turística como el centro recreativo, Balneario del Ojo de Agua. Sobre los márgenes de los ríos hay andadores turísticos y bosques como los de la Sierra Fría donde hay Ciénegas con manantiales apropiados para el descanso dominical; también arenales sobre los arroyos que cruzan esta población.

Festividades

En Genaro Codina se tienen diversas fiestas populares, como lo son:

- El 19 de Marzo se celebra la fiesta del Santo Patrono San José.
- La fiesta del Santo Niño de las Cumbres, fiesta que da comienzo con peregrinaciones y novenario en Septiembre.
- Y el 8 de Diciembre, que se honra a la Purísima Concepción de los Milagros.

El 19 de marzo en que se festeja al patrono del pueblo con diferentes programas de actividades culturales. El 9 de septiembre, en devoción al Santo Niño de Atocha; a esta festividad ocurren más de 3000 peregrinos procedentes de distintos lugares del vecino estado de Zacatecas, estado de Zacatecas y del propio municipio. El 8 de Diciembre que se festeja a la Patrona de los indígenas "Virgen de los Milagros o Purísima Concepción". Año tras año al igual que las otras festividades se celebra con peregrinaciones, carros alegóricos, danzas y fuegos pirotécnicos.

c) Infraestructura y servicios urbanos.

Infraestructura urbana.

El Municipio de Genaro Codina, cuenta con 23 escuelas preescolares, 26 primarias, 15 secundarias, un bachillerato, cero escuelas de formación para el trabajo y ninguna primaria indígena. Tiene un rezago educativo del 26.8% de la población, lo que significa que 2,432 personas abandonan la escuela. Por otra parte, el 59.2% de 15 años y más tiene educación básica incompleta, al igual el 8.6% son analfabetas y el 4% de (6 a 14 años) no asisten a la escuela del total de la población. Las comunidades con mayor cantidad de habitantes con educación básica incompleta son de la Cabecera Municipal.



El 66.1% que equivale a 5,418 personas están en pobreza; el 11.3% que representa a 922 personas se encuentra en pobreza extrema y tan solo el 2.8% (233 personas en total) no son pobres y no vulnerables.

En Minillas, Zacatecas hay 178 habitantes, de los cuales 86 son hombres y 92 son mujeres, los ciudadanos se dividen en 91 menores de edad y 87 adultos, de los cuales 8 tiene más de 60 años de edad. 62 habitantes tienen seguro social.

En Minillas hay un total de 30 hogares, de estos 7 tienen piso de tierra y al menos 2 consisten de una sola habitación, 26 son conectadas al servicio público sanitario y 27 tienen acceso a luz eléctrica.

Red carretera

El municipio, según datos de 2016, contaba con un total de 150 kilómetros de red carretera, de los cuales, 7 kilómetros pertenecen a troncal federal, 68 kilómetros a troncal estatal, 39 kilómetros son caminos rurales revestidos y 37 kilómetros se trata de brechas mejoradas. (INEGI, Anuario estadístico 2017). En algunas comunidades se remarca la inexistencia de transporte público, ocasionando que los habitantes se vean limitados en el ejercicio de sus actividades, considerando que para el año 2016, había en el municipio 7 camiones de pasajeros (5 públicos y 2 particulares) y 2 auto móviles de servicio público (taxis).

Existen comunidades que carecen de servicio público de transporte, además que las carreteras y caminos del municipio se encuentran en malas condiciones.

Telecomunicaciones

Considerando el número de viviendas para el 2016, en el municipio había 1,991 viviendas (INEGI, Anuario estadístico, 2017), pocos hogares cuentan con servicio de telefonía fija, de los cuales la mayoría (si no es que la totalidad) se encuentra en la cabecera municipal, dejando incomunicados al resto de los habitantes



Agua potable

Según la información publicada por INEGI en el Anuario Estadística de 2017, en el año de 2015, los habitantes de del municipio se encontraban distribuidos dentro de un total de 1,991 hogares o viviendas; donde el 95.08% tiene acceso a agua entubada, sin embargo, del total de la población que cuenta con acceso a agua potable, un 52.76% tiene acceso dentro de la vivienda, y el 47.24% restante cuenta con acceso fuera de la vivienda pero dentro del terreno. En cuanto al drenaje, el 64.14% de la población del municipio dispone de drenaje.

CONSULTA PÚBLICA



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 10.1, con información de geología, suelos, vegetación e hidrología del área del Proyecto (incluyendo sus ampliaciones), así como un plano en el que se hace un resumen de las áreas impactadas existentes a la fecha y que constituyen los puntos más frágiles del área, (incluyendo a las obras autorizadas en proceso de construcción).

Como primer paso, se caracterizó la condición ambiental y socioeconómica pre operacional del área en donde se 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 mineras. Es preciso señalar que en los factores ambientales identificados, se impactará al suelo y vegetación, toda vez que las obras se realizaran en zonas de vocación forestal perturbadas, 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
Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García: El Área del Proyecto (AP), se presenta un clima con la clave BS1Kw. Este clima predomina ya que cubre la totalidad del Sistema Ambiental de referencia en donde va a desarrollarse el proyecto. Corresponde a un clima Semiseco Templado, con temperatura media anual mayor de 18°C, el mes de mayo es el más cálido en promedio se registran 32°C, mientras que las temperaturas más bajas se registran en enero con un promedio de -1.9°C, con heladas de noviembre a marzo. Se presenta una precipitación media anual que va de los 400 a los 700 mm en verano y una precipitación invernal que oscila entre 5.0 y 10.2%. La mayor incidencia de lluvias se presenta entre los meses de julio y agosto y los meses más secos van de marzo, abril y mayo ambos con una precipitación de 5 mm. De acuerdo a la clasificación de zonas eólicas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Municipio de Genaro Codina se encuentra en la zona donde los vientos dominantes provienen del sureste y oscilan de 130 a 160 Km por hora.	Respecto a la presión sobre el estado del clima y la atmósfera de área de estudio, no se detectaron actividades relevantes que incidan en este rubro. PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO Con relación a las emisiones a la atmósfera por las actividades de construcción de las obras del proyecto, se generará dispersión de polvos, este factor será añadido al material particulado en el aire existente en la zona, producto de la actividad diaria en la zona (polvo por viento, actividades agropecuarias, tránsito de vehículos, dispersión de polen, entre otros), se consideran de bajo impacto debido a la magnitud del Sistema Ambiental (SA). PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES El Área del Proyecto (AP), así como su Área de Influencia (AI), presentan condiciones favorables para evitar la dispersión de polvos y partículas suspendidas, toda vez que la Microcuenca de referencia (SA), se encuentra en una zona abierta, las cuales evitan la dispersión de polvos a las comunidades cercanas; la precipitación y los vientos favorecerán la dispersión y asentamiento de dichas partículas suspendidas. No se han presentado eventos extraordinarios por condiciones climáticas que supongan alguna afectación al proyecto o al ecosistema.

Geología y geomorfología

ESTADO	PRESIÓN
Características: los suelos en su mayoría en el Municipio de Genaro Codina es de rocas ígneas extrusivas: riolita-toba ácida y basalto. En el Área de Proyecto (AP) predominan las rocas	La presión a que este factor ambiental está sujeto actualmente es moderada-alta, toda vez que las actividades se enfocan en la construcción de obras mineras.



ESTADO	PRESIÓN
metamórficas, esquisto, y en pequeña proporción ígnea extrusiva y toba acida. Fisiografía y orografía: El municipio de Genaro Codina se encuentra a una altura aproximada sobre el nivel medio del mar de entre 2,000 a 3,100 metros; el relieve de este municipio está compuesto por la provincia: Sierra Madre Occidental, la Subprovincia: Sierras y Valles Zacatecanos y un sistema de topoformas: Sierra baja (32.7%), Lomerío con llanuras (23.4%), Sierra alta con mesetas (19.6%), Meseta escondida (12.0%), Meseta típica (10.4%), Bajada con lomerío (1.6%) y Valle intermontado con lomerío (0.3%). El proyecto que nos ocupa se encuentra enclavado íntegramente en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, considerada también como una provincia geológica, que se extiende en el noroeste de México. Esta provincia geológica es una de las más grandes de la República y está formada principalmente por rocas ígneas extrusivas.	PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO Es preciso señalar que el Proyecto que nos ocupa se enfoca en la construcción del Proyecto Minillas (así como sus obras asociadas), motivo por el cual se buscará afectar lo menor posible la geología y geomorfología local. PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES Existe una erosión eólica e hídrica natural, que pueden ser atribuibles al cambio de uso de suelo, que provoca escorrentías provenientes de laderas de las Sierras aledañas, lo que ha provocado el transporte de material hacia los afluentes, sin embargo, existe un buen drenaje en toda la microcuenca. Es preciso señalar que se deberán considerar obras de reencauzamiento de aguas hacia los afluentes intermitentes naturales, evitando interferir en el flujo hídrico del Sistema Ambiental (SA). 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.

Suelos

ESTADO	PRESIÓN
Los suelos en el municipio de Genaro Codina presentan limitaciones considerables para la agricultura, debido a su pobreza de nutrientes y su baja fertilidad. Según el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos de Genaro Codina, Zacatecas, los suelos que destacan dentro del territorio municipal de acuerdo con la clasificación de suelos propuesta por la FAO-	Los impactos que prevalecen en el área de estudio se deben principalmente a la apertura de tierras de cultivo y de agostadero; actualmente existen actividades de agricultura dentro de la microcuenca de referencia. PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO En este sentido se provocará un cambio de uso de suelo en terrenos ya manipulados por actividades de agricultura para la construcción del Proyecto Minillas (así como sus obras asociadas), motivo por



UNESCO e INEGI son: Durisol - Luvico - Endopético y Leptosol - Mólico. El Área del proyecto (AP) se compone principalmente de suelos del tipo Durisol, estos suelos se asocian a un clima árido y semiárido donde existe una fuente de sílice soluble, se encuentra principalmente en llanura aluviales, terrazas y pendientes; los durisoles solo pueden utilizarse como pastizales. Minillas, Zacatecas se encuentra en la Región Centro del estado de Zacatecas, en el Municipio de Genaro Codina, en donde, esta zona tiene graves problemas de erosión, que pueden ser atribuibles al cambio de uso de suelo. Las superficies con alto grado de erosión se encuentran al noreste de Genaro Codina.	el que 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. PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES 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, algunos de estos terrenos se están cubriendo de vegetación secundaria, reflejando un deterioro de nivel bajo.

Recursos Hidrológicos

ESTADO	PRESIÓN
La zona donde se realizará el proyecto pertenece la región hidrológica RH 12 denominada Lerma-Santiago, dentro de la Cuenca Rio Verde tiene una superficie de 3,123.39 Km², la corriente de esta cuenca se origina en Zacatecas y desemboca en el Santiago a 10 Km al noreste de la ciudad de Guadalajara. Esta región es de las más importantes por tener la mayor parte de los aprovechamientos superficiales como de escurrimiento, además de tener 26 almacenamientos. En el Municipio de Genaro Codina se encuentran 3 principales corrientes de agua: El Pinito (intermitente), El Túnel (intermitente) y San José (intermitente).	En materia de agua las presiones al estado de dicho recurso se presentan de la siguiente manera: PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO En el área de la construcción del "Proyecto Minillas" y sus obras asociadas no existen escorrentías naturales intermitentes o continuas, sin embargo, se tomaran las previsiones necesarias para encausar los flujos naturales a sus zonas de descarga habitual. Buscando garantizar la integridad de las obras del proyecto y conduciendo el recurso hídrico a la microcuenca que nos ocupa. PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES La zona en donde se ubicará "Proyecto Minillas", se encuentra en el Ejido Minillas, mismo que hace uso del recurso hídrico, principalmente para consumo



Por las características topográficas y por la localización en la que se encuentra la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, no permite el almacenamiento natural del agua, por lo que la mayoría de los tributarios fluyen drenando las aguas del sur de la entidad hacia el Río Grande Santiago para desembocar finalmente en el Océano Pacífico.	humano y de riego; adicionalmente la zona aledaña al proyecto tradicionalmente ha sido aprovechada de manera irregular para el aprovechamiento de tierra de monte, lo que ha causado la pérdida de suelo y se han modificado las corrientes intermitentes de la zona.

Medio Biótico

ESTADO	PRESIÓN
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 más abundante en la zona del proyecto es la conformada por agricultura de temporal anual (TA) y pastizal natural (PN). En este sentido, las zonas de agricultura de temporal anual (TA), son también de las más extendidas en la zona de estudio, junto con los pastizales. Los principales cultivos son la avena y el maíz. En estos campos de cultivo, así como a orillas de camino, es posible encontrar los siguientes elementos: <i>Gomphrena serrata</i>, <i>Schinus molle</i>, <i>Asclepias otarioides</i>, <i>Phytolacca icosandra</i>, <i>Conyza microcephala</i>, <i>Montanoa leucantha</i>, <i>Pinaropappus roseus</i>, <i>Zinnia peruviana</i>, <i>Brassica rapa</i>, <i>Eruca sativa</i>, <i>Lepidium virginicum</i>, <i>Ipomoea sp.</i>, <i>Chenopodium graveolens</i>, <i>Atriplex muricata</i>, <i>Sphaeralcea angustifolia</i>, <i>Reseda luteola</i>, <i>Nicotiana glauca</i>, <i>Solanum rostratum</i>, <i>Physalis philadelphica</i>, <i>Aristida adscencionis</i>, <i>Eragrostis mexicana</i>, <i>Heteropogon contortus</i>, <i>Leptochloa dubia</i>, <i>Setaria grisebachii</i> y <i>Tragus berteronianus</i>. Respecto a la fauna presente en la zona es abundante pero poco conspicua, lo anterior puede deberse a las actividades antropogénicas que se desarrollan en toda la zona.	Respecto a la presión sobre el medio biótico, esta se presenta de la siguiente manera: PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO Actualmente no hay vegetación en la zona del proyecto, por lo que no habrá afectación a este componente ambiental. 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 abandonada la presa. PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES O AJENAS A LA PROMOVENTE Los predios adyacentes al área del Proyecto soportan presiones relacionadas con la actividad agrícola, ya que 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.

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 de la serranía que conforma el camino de acceso al proyecto. 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 tres configuraciones espaciales; la microcuenca irregular encerrada 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 debido a las actividades antropogénicas, en los extremos norte y sur. El clima en temporada de estiaje presenta escasez de agua y la poca vegetación denota cierta aridez en el escenario, dando en los meses de lluvia un gran contraste. Cuenca Visual 1: Este punto corresponde a la ubicación central de la cuenca visual, la cuenca posee una forma alargada de norte a sur donde pierde la contención y permanece abierta, la compacidad de la cuenca es de 42.2%, donde la parte más importante de atracción visual es la amplia zona abierta de tierras de cultivo fuera de uso. Se crea una franja de atracción visual sobre el valle de la sierra (al fondo), 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 oriente a poniente abiertos, ambos lados con límites topográficos visibles, la compacidad de la cuenca es de 63.45%, donde la parte más importante de atracción visual es la zona abierta de la microcuenca. La topografía accidentada hace que el horizonte sea un sitio de perspectiva ilimitada.	La presión que se ejerce al paisaje se da de la siguiente manera: PRESIÓN GENERADA POR EL PROYECTO: A partir de la evaluación del estado del Paisaje, se concluye que la presión del Proyecto sobre este rubro es medio-bajo. Evidentemente las actividades de la promotora 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 del proyecto se enfocan en obras subterráneas y obras asociadas. La presión visual mayor será determinada por el depósito del material pétreo extraído para la conformación de la Rampa Loreto. PRESIÓN GENERADA POR CONDICIONES NATURALES O AJENAS A LA PROMOVENTE: Es preciso señalar que la zona del Proyecto ha presentado actividad minera desde la época de la colonia, por lo que el área de estudio presenta impactos visuales muy evidentes, dichos impactos fueron causados antes de que la promotora desarrollara los proyectos en comento. Dicho esto, el valor promedio obtenido responde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta cierta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, esto influenciado por las características de formación que presenta el propio escenario. La fragilidad del paisaje en estudio es media, es decir susceptible a modificaciones importantes, pero con capacidad de absorción. Finalmente es importante señalar que se tienen previstas obras de mitigación y compensación para minimizar los impactos visuales al término del proyecto.



Socio-economía

ESTADO	PRESIÓN
La población del municipio de Genaro Codina en el año 2015, según la encuesta intercensal, era de 8,185 habitantes; que representa el 0.5% de la población estatal, de los cuales el 48.0% son hombres y el 52.0%. La población del estado de Zacatecas tuvo un crecimiento absoluto de 1970 al 2010 de 56.7% y una tasa de crecimiento promedio anual de 1.13%.	No se observa una presión negativa sobre este aspecto, por el contrario, se considera que se beneficiará a los habitantes del Ejido Minillas, por lo que se prevé una presión positiva a nivel socio-económico.

CONSULTA PÚBLICA



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

CONSULTA PÚBLICA



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 explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.*

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

La identificación de las actividades o acciones que se realizarán se han distinguido en las distintas fases de ejecución del proyecto que a saber, son las que tradicionalmente se emplean:

- a) Fase de Preparación
- b) Fase de Construcción y Operación
- c) Fase de Post-operación o Cierre.

Los Impactos Ambientales se definen como los efectos que produce una acción sobre el medio, la mayoría de estos son resultado de las acciones humanas y se clasifican como favorables o desfavorables, en el medio o en alguno de los componentes del medio. La



identificación de impactos es un proceso a través del cual se busca detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto producen alteraciones a las características de los factores, componentes y atributos ambientales y predecir dichas alteraciones.

Para realizar la evaluación del impacto ambiental se hizo uso de la **Matriz de Leopold modificada (Conesa, 1995)**, método que consiste en un cuadro de doble entrada (matriz), del tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Considerando que el principal objetivo de la Evaluación de Impacto Ambiental es identificar y estimar la importancia de los impactos generados por la realización del proyecto sobre el medio biótico, abiótico y socioeconómico, es que se hace uso de la **Matriz de Leopold** que nos permite, mediante la Matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el medio.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en la zona de estudio, es decir son los elementos, cualidades o procesos del entorno del proyecto, y que pueden ser de carácter positivo o negativo.

Así mismo en los indicadores de impacto, se consideraron cada uno de los factores físicos, biológicos y sociales del medio donde se localiza el Proyecto:

A) Medio físico

-  Hidrología
-  Atmósfera
-  Suelo

B) Medio biológico

-  Flora
-  Fauna

C) Medio Socio económico

D) Paisaje

Tabla X. Indicadores de Impacto Ambiental

Indicadores de Impacto.			
MEDIO	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR PARTICULAR (ACCIÓN)
MEDIO FÍSICO	Hidrología	Corrientes superficiales	Disponibilidad
			Variaciones flujo de corriente
			Drenaje
			Alteraciones del fondo o bordo



			Calidad del agua
			Usos
		Subterráneas	Calidad del agua
			Usos
			Nivel freático
		Recarga del acuífero	
	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	
MEDIO BIOLÓGICO	Flora	Cubierta Vegetal	
		Habitad Especial	
		Barreras Arbóreas	
		Especies protegidas y la RTP.	
		Especies de Interés Comercial	
	Fauna	Corredor Ecológico	
		Migración, Desplazamiento de Especies	
		Eliminación de Hábitat	
		Especies protegidas y la región AICA.	
		Especies de interés comercial	
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Empleos	
		Redes de Servicios	
		Salud Pública	
		Economía Local	
		Economía Regional	
PAISAJE		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 la relación en cual se mide el impacto ambiental en función al grado de la incidencia o intensidad de la alteración que se produce, así como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos cualitativos, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos cualitativos, como la extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, recuperabilidad, reversibilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Significado de símbolos para el llenado de la matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia.	
Aspecto	Significado
<i>Signo</i>	Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.
<i>Intensidad (I)</i>	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima.
<i>Extensión (EX)</i>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedia, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).
<i>Momento (MO):</i>	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo plazo, con valor asignado (1).
<i>Persistencia (PE):</i>	Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y el

	efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).
<i>Reversibilidad (RV):</i>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Reversible, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irreversible (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irreversibles, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4). El tiempo de reconstrucción responderá a la ecuación $t_R = t_{rMC} - t_{MC}$ (tiempo de retorno a las condiciones iniciales menos tiempo de introducción de las medidas correctoras).
<i>Sinergia (SI):</i>	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente. Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).
<i>Acumulación (AC)</i>	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o retirada la acción que lo genera cuando una acción no produce acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa.
<i>Efecto (EF)</i>	Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.
<i>Periodicidad (PR)</i>	La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).
<i>Recuperabilidad (MC)</i>	Se refiere a la reconstrucción por medios humanos y otorga los siguientes valores de acuerdo al efecto: Recuperable de manera inmediata (1),



	Recuperable a medio plazo (2), Mitigable (4) e Irrecuperable (8).

Posteriormente se realiza el cálculo de la **Importancia del Impacto (i)**, es decir del efecto de una acción sobre el factor ambiental.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante la aplicación de la siguiente fórmula en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Una vez realizado el cálculo de la **importancia de los impactos** con base en la matriz Cuantitativa o Matriz de Importancia se clasifican los impactos bajo el siguiente criterio:

La aplicación de ésta fórmula para el cálculo de la importancia del Impacto toma valores entre 13 y 100.

Impactos con valores de importancia **inferiores a 25** son considerados como **irrelevantes**.

Los impactos con valores de importancia **entre 25 y 50** serán considerados **moderados**.

Los impactos con valores de importancia **entre 50 y 75** son considerados como **severos**.

Los impactos con valores de importancia **superiores a 75** son considerados como **críticos**.

Criterios de Evaluación de Impacto			
Naturaleza		Intensidad (I) (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
		- Media	2
- Impacto perjudicial	-	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		Momento (MO) (plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1



- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		Importancia (i)	
- Recuperable de manera inmediata	1	$i = + (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

En la Matriz Cualitativa y la Matriz Cuantitativa o bien la Matriz de Importancia de Impactos, las actividades del proyecto fueron agrupadas en tres etapas:

1. Preparación del sitio
2. Construcción y Operación
3. Post-operación o Cierre.

Las cuales se dividen cada una en sus acciones correspondientes a evaluar; en forma vertical se consideraron 4 factores ambientales, siendo estos Medio Físico, Medio Biológico, Medio Socioeconómico y Paisaje. Se realizó la identificación de impactos para todas las etapas del proyecto así como la asignación de valores a cada uno de mismos identificando así su importancia y magnitud.

CONSULTA PÚBLICA



MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS				MATRIZ CUALITATIVA: Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.																			
				1. PREPARACIÓN DEL SITIO							2. CONSTRUCCION Y OPERACIÓN									3. POST-OPERACIÓN			
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	Rampa Loreto	Manejo y transporte de residuos pétreos	Manejo de Riesgo de incendio y adyacentes	Clausura de obras mineras	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																		
	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				(-) 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						(-) t B				(-) f B		(-) t B	(-) f B	(-) f M	(-) f M			(+) t B
		Calidad	(+) f B		(-) f B	(-) f B	(-) f B				(-) f B				(-) f B		(-) f B	(-) f B	(-) f B	(-) f B			(+) t M
	Suelo	Características Fisicoquímicas	(+) f B																		(+) f M	(+) t B	



		Grado de Erosión	(+) f B			(-) t M				(-) f B						(-) f B	(-) f B	(+) f B	(+) t 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																	
MedioSocio-económico	Empleos	(+) f M		(+) f M			(+) f B	(+) f B	(+) f M	(+) f B	(+) f B	(+) f M			(+) f B	(+) f M	(+) f M	(+) f B	(+) t B
	Redes de Servicios										(+) f B			(+) f B				(+) f B	(+) t M
	Salud Pública	(+) f B		(+) f M	(+) f M				(-) f B	(+) f B				(+) f B				(+) f M	(+) t B
	Economía Local	(+) f B	(+) f B	(+) f B	(+) f M			(+) f B	(+) f B			(+) f M			(+) f B	(+) f M		(+) f B	(+) t B
	Economía Regional										(+) f B			(+) f B	(+) f B			(+) f B	(+) t B
Paisaje	Relieve y Caracteres Topográficos	(+) f B				(-) f B													(+) t B
	Apariencia Visual y Calidad	(+) f B				(-) f B										(+) f M	(-) f B		(+) t M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS			MATRIZ CUANTITATIVA O DE IMPORTANCIA: <i>Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.</i>																			
			1. PREPARACION DEL SITIO							2. CONSTRUCCION Y OPERACIÓN							3. POST-OPERACIÓN					
Medio	Factor	Acción / Componente	Limpeza de accesos	Requerimientos de agua	Operación de maquinaria y	Nivelación	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustibles	Manejo y disposición de	Movimiento de equipo y maquinaria	Manejo y disposición de	Manejo de combustibles	Carga, transporte y descarga de	Requerimientos de agua	Emisiones a la atmósfera	Rampa Loreto	Manejo y transporte de	Manejo de Riesgo de incendio y	Clausura de obras mineras	Restauración Ambiental		
Medio Físico	Hidrología	Corrientes superficiales	Disponibilidad	19	-19	-19	-19							-19		-19					22	
			Variaciones flujo de corriente																		22	
			Drenaje				-24															22
			Alteraciones del fondo o bordo																			22
			Calidad del agua						-19	-19		-19	-19									22
			Usos		-19																	
	Subterránea	Calidad del agua			-19			-19	-19		-19	-19										22
		Usos																				22
		Nivel Freático						-19	-19		-19	-19					-24					22
		Recarga del Acuífero																				22
	SUMATORIA			19	-38	-38	-43			-57	-57		-57	-57		-19		-43	0			220
	Atmósfera	Nivel de PST	19			-19				-19			-19				-19	-19				22
		Visibilidad	19							-19			-19		-19							22
		Nivel de Ruido			-19					-19							-19	-19				22
		Emisión de Gases Tóxicos			-19					-19			-19		-19	-19	-19	-19				22
		Calidad	19		-19	-19	-19			-19			-19		-19	-19	-19	-19	-19			22
	SUMATORIA			57		-57	-38	-19			-95			-76		-57	-76	-76	-38			110
	Suelo	Características Físicoquímicas	-21																	19		22
		Grado de Erosión	21			-25				-19							-19	-19			25	



		Estructura del Suelo						-24								-21	-19				
		Uso Potencial																		25	
	SUMATORIA		0					-49								-40	-38		44	67	
Medio Biológico	Flora	Cubierta Vegetal	24					-24										-19		25	
		Hábitat Especial																		25	
		Barreras Arbóreas																		25	
		Especies Protegidas																			
		Especies de Interés Comercial																			
	SUMATORIA		24					-24										-19		75	
	Fauna	Corredor Ecológico																			
		Migración - Desplazamiento de Especies	25					-24			-19			-19					-19	22	25
		Eliminación de hábitat	25					-25													22
		Especies Protegidas																			
		Especies de Interés Comercial																			
	SUMATORIA		50					-49					-19						-19	22	47
MedioSocio-económico	Empleos	24		24			21	21	24	21	21	24			24	27	24	21	22		
	Redes de Servicios											21			21			21	25		
	Salud Pública	21		24	24				-21	21					21			24	22		
	Economía Local	21	21	21	24			21	21			24			21	24		21	22		
	Economía Regional											21			21	21		21	22		
SUMATORIA		66	21	69	48	0	21	42	24	42	21	90			108	72	24	108	113		
Paisaje	Relieve y Caracteres Topográficos	21				-21													22		
	Apariencia Visual y Calidad	19				-19										24	-20		25		
SUMATORIA		40				-40										24	-20		47		
TOTAL			256	-17	-26	-155	-59	-36	-15	-128	-15	-36	-5	-19	-57	-51	-18	-72	174	679	400



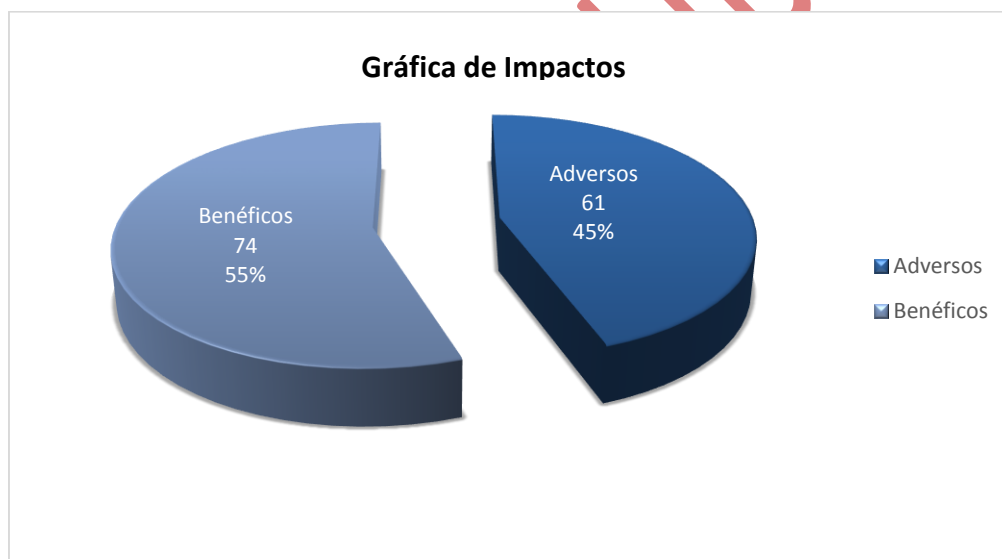
En las Matrices presentadas con anterioridad puede observarse la interacción de los factores ambientales con las etapas del proyecto y sus acciones correspondientes, obteniéndose así un universo de **612 impactos probables**, de los cuales se identificaron **135 impactos en total**.

De los 148 impactos identificados y de acuerdo al carácter beneficioso o perjudicial que presentan se identificaron **61 impactos adversos y 74 impactos benéficos** permaneciendo el resto de las interacciones sin relación alguna.

Impactos Adversos identificados: 61

Impactos Benéficos identificados: 74

Total de Impactos identificados: 135



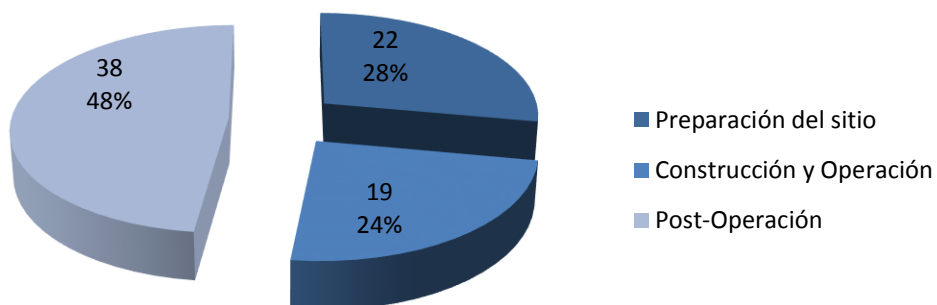
Del Universo de Impactos identificados como benéficos y adversos éstos se distribuyen por etapas del desarrollo del proyecto de la siguiente manera:

Tipo de Impactos por Etapa

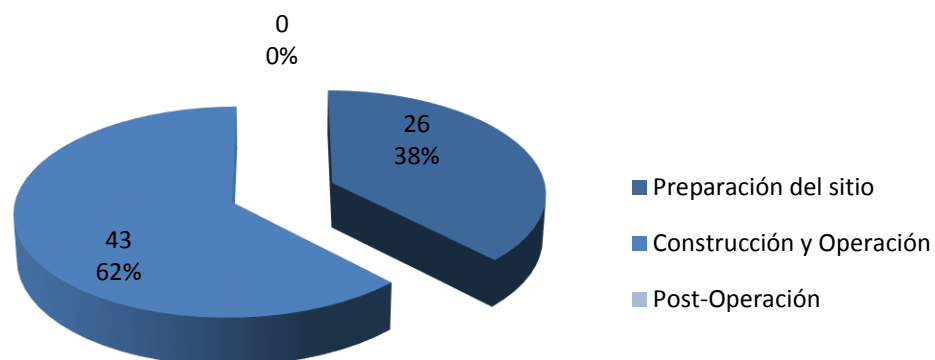
<i>Etapas</i>	Benéficos	Adversos
<i>Preparación del sitio</i>	22 (30%)	26 (43%)
<i>Construcción y Operación</i>	14 (19%)	35 (57%)
<i>Post-Operación</i>	38 (51%)	0
TOTAL	74 (55%)	61 (45%)



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 explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, no se obtuvieron valores considerados **severos o críticos**.

V.1.3.1 CRITERIOS

Quedando de la siguiente manera

Tipo de Impacto Según su Importancia												
Impactos Actividades	Irrelevantes			Moderados			Severos			Críticos		
	+	-	Sumatoria	+	-	Sumatoria	+	-	Sumatoria	+	-	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
Post-Operación	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

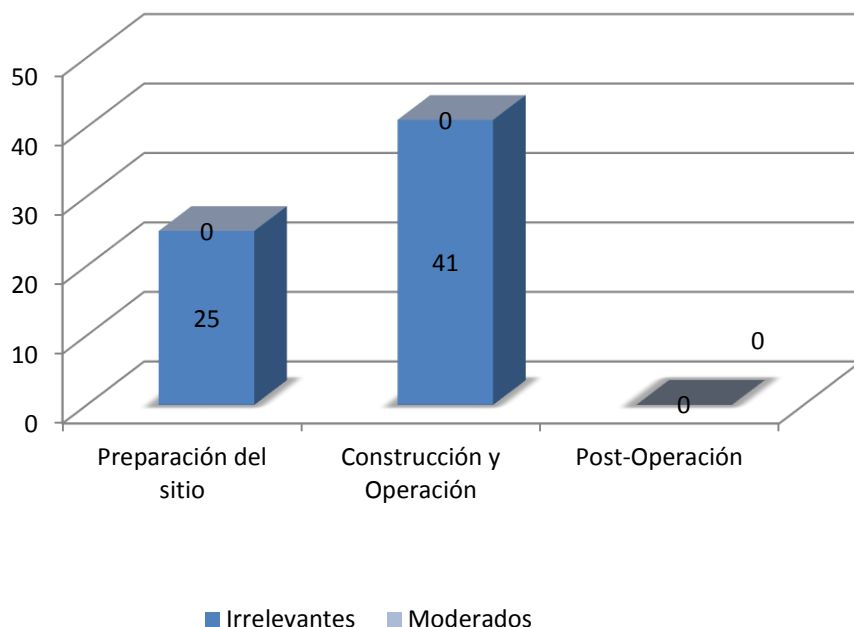
Donde.- (+) Positivos y (-) Negativos.

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.

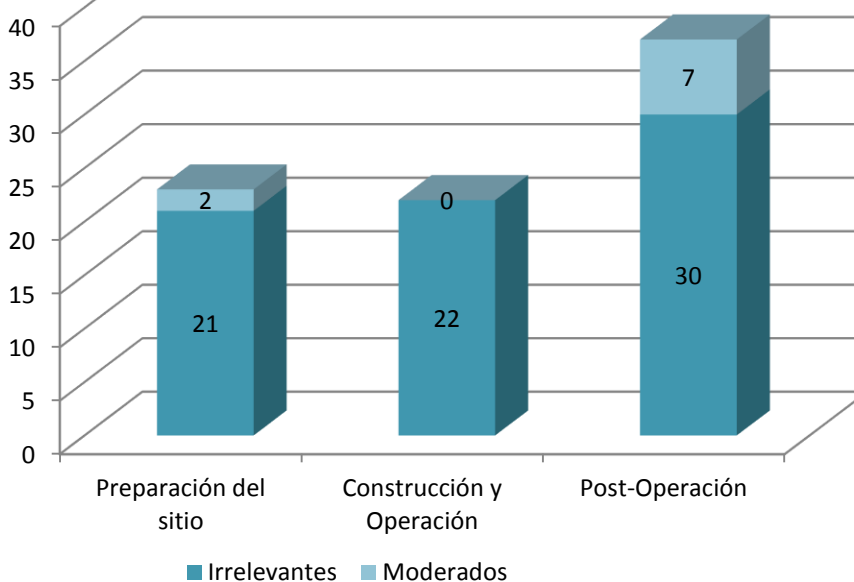
Los impactos adversos identificados son clasificados de acuerdo al valor de importancia presentado y en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto quedando de la siguiente manera:

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:

$$VIGIA = \sum VII$$

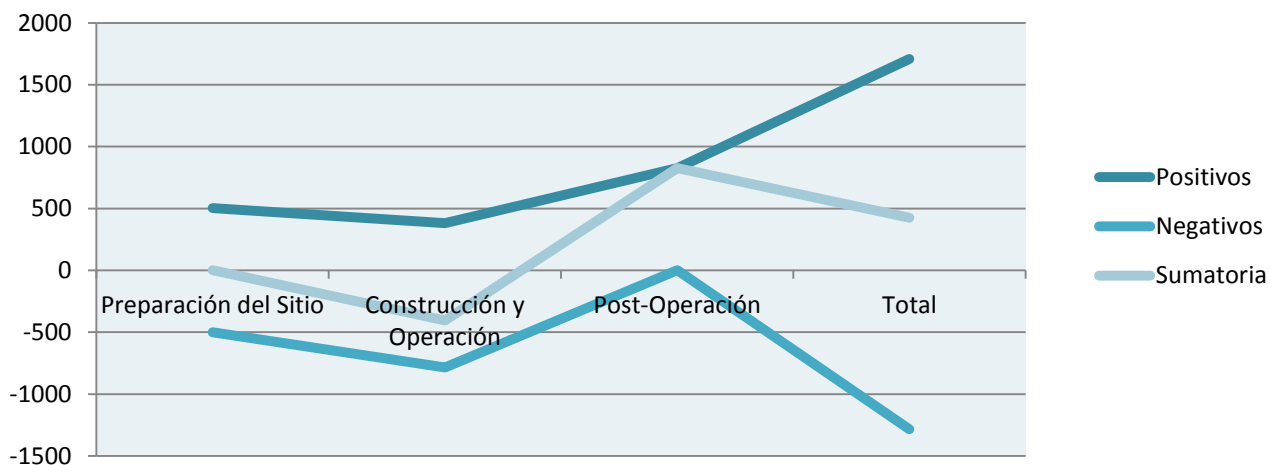
Importancia calculada para los Impactos			
Actividades	Positivos	Negativos	Sumatoria
Preparación del sitio	662	-500	162
Construcción y Operaciones	380	-785	-405
Post-Operación	1301	0	1301
Totales	2343	-1285	1058

De acuerdo con la tabla el valor global de impactos adversos y benéficos obtenidos son:

VIGIA **adv**= -1,285

VIGIA **ben** = 1,709

Gráfico de Importancia por Tipo de Impactos



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 de la Rampa Loreto, 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 estabilidad de la Rampa Loreto, lo que disminuirá significativamente el riesgo de alterar las características fisicoquímicas del sitio del Proyecto, se evitará la erosión y no se afectará la estructura del suelo.

B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. Las actividades previstas para la etapa de 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 materiales pétreos y, manejo del riesgo de incendio y adyacentes. Luego de someter los indicadores específicos a través de las matrices para su análisis, se concluyó lo siguiente:

A) Del Medio Físico

A.1) HIDROLOGÍA: La ecuación calculada en la matriz revela que el impacto generado por estas actividades es negativo de nivel bajo ya que su duración es a mediano plazo y es reversible, por lo tanto, las actividades generadas en la etapa de 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 buena estabilidad de la rampa Loreto, lo que disminuirá significativamente el riesgo de alterar las características fisicoquímicas del sitio del Proyecto, se evitará la erosión y no se afectará la estructura del suelo.

B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: La ecuación calculada en las matrices reveló que estos impactos son negativos de nivel bajo. Las actividades previstas para la etapa de 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 **Post-Operación** se identificaron dos actividades necesarias para el abandono de la obra: Clausura de las obras mineras, 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 que no se afectarían cuerpos de agua o corrientes permanentes o intermitentes de agua.

A.2) ATMOSFERA: En esta etapa el componente de la atmósfera no se verá impactado por ninguna de las actividades propuestas en el Proyecto, particularmente porque el movimiento de material pétreo se realiza de forma semihúmeda, dándole una ligera conformación con maquinaria, buscando garantizar una compactación adecuada, impidiendo el desprendimiento de partículas por acción del viento.

A.3) SUELO: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente del suelo.

B) Del Medio Biológico

B.1) FLORA: Las actividades generadas en la etapa de Abandono del Sitio no afectan al componente de la flora, es preciso destacar que la zona del Proyecto que nos ocupa presenta impactos significativos por actividades anteriores a las solicitadas por la promotora. 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 generará derrama económica, generación de empleo, acceso a servicios, entre otros. De manera negativa se afecta a este rubro, pues el abandono del proyecto deja de generar los beneficios hacia la población.

D) Paisaje

Se ve impactado de manera negativa en menor medida. Estos impactos serán regulados con las medidas de mitigación adecuadas, apegándose a lo señalado por las Normas Oficiales Mexicanas, y demás ordenamientos legales aplicables en la materia.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Como se ha venido mencionando la metodología seleccionada para la identificación y valoración de 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, entre otros, y aunque es totalmente reversible se hace necesario la aplicación de medidas de mitigación.

Segundo.- Los factores del comportamiento del impacto, son claramente identificables y cuantificables con el uso de la metodología seleccionada.

Tercero.- La metodología permite cuantificar el comportamiento de los impactos ambientales negativos y positivos, para el caso de los primeros este aspecto es notable ya que se pueden identificar claramente aquellos impactos considerados relevantes y críticos y a través del programa de vigilancia

ambiental valorar el efecto de las medidas de mitigación que se realicen y de ser el caso modificar o cambiar esas acciones buscando mayores índices de mitigación o compensación, para el caso de los segundos su identificación clara, permite reforzar la ejecución de las actividades que les dieron origen para incrementar su magnitud y consecuente mejora.

Cuarto.- Por la cuantificación de los impactos, es sencillo el control de la ejecución de las medidas de mitigación, restauración, control o compensación para los impactos negativos, ya que contienen los elementos requeridos para sistematizar su administración.

Quinto.- La metodología permite sobreponer las obras y actividades que conforman el proyecto, sobre el escenario ambiental actual.

Sexto.- Finalmente, permite identificar los impactos totalmente reversibles a través de medidas de mitigación, aquellos que pueden ser parcialmente reversibles por las mismas medidas, aquellos que son difíciles de revertir, aquellos que son irreversibles pero mitigables y aquellos que son irreversibles, esta información es estratégica para definir las medidas de mitigación, restauración o compensación que se apliquen.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



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

Impulsora Minera Santacruz, S.A. de C.V., llevará a cabo el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, con la intención de desarrollar obras mineras para el aprovechamiento de los cuerpos mineralizados del lote minero en posesión de la promovente.

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 explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, estas se enfocan a evitar impactos adicionales a la construcción de las obras mineras por el uso de maquinaria pesada, vehículos y la presencia del personal. Poniendo especial énfasis en el cuidado de cuerpos de agua o escorrentías permanentes o intermitentes, toda vez que el proyecto se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP).

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



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

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

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

Agrupación las Medidas Propuestas.

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

A) Del Medio Físico.-

- A.1) Hidrología (Subterránea y superficial)
- A.2) Atmosfera
- A.3) Suelo

B) Del Medio Biológico.-

- B.1) Flora
- B.2) Fauna

C) Medio Socioeconómico.-

D) Paisaje.-



A. Del Medio Físico.-**A.1) Hidrología**Cambios en la Hidrología Superficial.

Para evitar afectaciones en la hidrología superficial se deberán construir canaletas, contracunetas u obras necesarias de drenaje para proteger la entrada de agua pluvial a la Rampa Loreto y deberá reingresar la precipitación pluvial a los escurrimientos naturales. Durante la operación de la Rampa Loreto, 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 y demás obras hidráulicas necesarias, se deberá remover la acumulación de basura con el fin de evitar sea arrastrada y llegue a un cuerpo de agua superficial temporal o impida la infiltración al manto subterráneo. Finalmente no existirá disposición de aguas residuales crudas.

Cambios en la Hidrología Subterránea.

No se contemplan afectaciones a las corrientes subterráneas.

A.2) AtmosferaGeneración de Polvo.

La Generación de Polvo por movimientos de material (tepetate) y transporte de los mismos, representan un riesgo de dispersión al aire de partículas suspendidas. Para evitar al máximo la dispersión de dichas partículas se deberá mantener húmedo el material al transportarlo desde la Rampa Loreto a los bancos de depósito del Proyecto, en la etapa de Preparación del Sitio y en la sub-etapa de Construcción.



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 diésel, 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 Rampa Loreto. 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.

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 en la estación de servicio local; se podrá apoyar el transporte de gasolina o diésel 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 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.

La Rampa Loreto, así como el resto de las obras mineras consideradas, contará con una ingeniería adecuada para evitar derrumbes y modificaciones inadecuadas en el subsuelo.

Obtención de Materiales.

Para la obtención de materiales pétreos se tiene contemplado emplear el mismo producto extraído de la apertura de la Rampa Loreto; en caso de requerirse algún material específico, se buscará un banco autorizado o un proveedor local que tenga los permisos correspondientes.

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 tambos etiquetados claramente con la leyenda: "únicamente aceite gastado".

Almacenamiento de Combustible.

La zona del proyecto está cercana a las cabeceras municipales de Guadalupe y Zacatecas, por lo que no será necesario construir almacenes adicionales. No se transportará combustible al área de construcción a menos de que exista una necesidad justificada, ya que los vehículos asignados a esta actividad recibirán mantenimiento y carga de combustible en las áreas asignadas para este fin en Guadalupe o Zacatecas.



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.

Se deberá emplear los servicios de una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el traslado de los residuos al sitio de disposición definitiva, donde se manejen de acuerdo a los reglamentos aplicables y las normas oficiales mexicanas.

La Promovente cuenta con un Programa de Seguridad para el Manejo de Sustancias Peligrosas y Combustibles, el cual cumple con las especificaciones señaladas en las normas correspondientes.

B. Medio Biológico:

B.1) Flora

Superficie Desmontada.

Al respecto el predio en el que se llevarán a cabo las actividades del proyecto, es un predio desprovisto de vegetación, por lo que no habrá necesidad de desmontar vegetación natural, únicamente se realizará la remoción de algunos ejemplares aislados de arbustos y plantas anuales.

Alteración de la Flora.

La topografía de la zona no tiene franjas protectoras de vegetación ribereña en términos de las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; las pendientes promedio son por debajo al cien por ciento y las elevaciones de mayor altura están por debajo de los 3,000.0 m



sobre el nivel medio del mar y tampoco existen áreas con vegetación de manglar y/o bosque mesófilo de montaña.

II.2 Fauna

Superficie Desmontada.

Tal y como ya se indicó, el predio en el que se llevarán a cabo las actividades del proyecto, es un predio desprovisto de vegetación, por lo que no habrá necesidad de desmontar vegetación natural, únicamente se realizará la remoción de algunos ejemplares aislados de arbustos y plantas anuales.

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 (únicamente en caso de ser necesario).

C. **Medio Socioeconómico.**

Sector Primario

Dentro del área de influencia de la zona del proyecto, no se llevan a cabo aprovechamientos forestales persistentes, los únicos usos de los recursos utilizados son para autoconsumo de leña y carbón con una afectación moderada-alta al entorno.



La ejecución del Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas, 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, operación y abandono de *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, 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 en esta etapa, principalmente por la demanda de alojamiento, y servicios públicos es importante y se planea contratar personal de las comunidades cercanas.

Durante la etapa de construcción se espera una afluencia de trabajadores provisionales, desempeñándose principalmente en empresas contratistas, que durante 12 a 24 meses constituirán un 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 serán significativos, a pesar de que se trata de una zona previamente impactada por actividades agropecuarias; 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.

A continuación se retoman los conceptos plasmados en el capítulo V relativos al manejo a través de medidas de mitigación de algunos impactos ambientales que se prevé se presenten por la ejecución de las obras y actividades que comprenden el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.*



		Medidas de Prevención y Mitigación		
		Etapa Preparación		
Medio	Factor ambiental	Impacto	MEDIDAS	
			Prevención	Mitigación
A) Medio Físico	A.1) Hidrología (superficial y subterránea)	Cambios en la hidrología superficial	Sensibilizar al personal operativo de campo para que en la medida de lo posible no realice movimientos de material que afecten las escorrentías naturales de la zona aledaña al predio. Establecer un programa de mantenimiento y supervisión tanto de los aspectos de la obra como de la funcionalidad de la infraestructura, como lo es la limpieza continua de las canaletas, contra cuneta u obras necesarias para evitar su obstrucción y conservar en óptimas condiciones su funcionamiento Se prohibirá el lavado de vehículos, su mantenimiento o cambio de aceites y lubricantes en la zona de obra. Se deberá efectuar esta tarea en los talleres adecuados de Guadalupe o Zacatecas.	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.
	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.	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



B.1) Flora Afectación a la flora del sitio	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 tambo 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. 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 explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas, no se consideró la elaboración de un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, toda vez que el área del proyecto no sustenta vegetación y se ubica sobre predios agrícolas de temporal, abandonados y desprovistos de vegetación. Las especies arbóreas que no requieran ser removidas, se conservarán <i>in situ</i> o se integrarán 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 ubicaran 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.	de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. Se realizará el rescate de flora y reubicarla en zonas aledañas a los caminos y áreas del Proyecto (cuando esto sea técnicamente viable).

B) Medio Biológico



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.	
		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.	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.
		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.	En caso de requerirse, se recomienda colocar percheros fuera del área del proyecto, para que sirvan como refugio temporal a especies migratorias de aves.
		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 humedecerán las áreas con el objeto de minimizar la emisión de polvos fugitivos por el manejo de materiales sólidos articulados. Para la emisión de ruido a la atmósfera derivado del motor los vehículos automotores y maquinaria utilizados cumplan con las normas señaladas, se exigirá a los operarios que estos estén sometidos a revisión y mantenimiento continuo	No se proponen medidas de mitigación, toda vez que los resultados obtenidos en las matrices de evaluación de impacto ambiental, indican que los impactos serán 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 recomendará realizar actividades de reforestación con especies nativas, en áreas que lo ameriten para mejorar la visibilidad paisajista.
	Supervisión	Se contará con un Programa de Supervisión en el cual se designará un responsable técnico en el sitio del proyecto, a fin que este pueda tomar decisiones en el momento sobre aspectos Ambientales.	

Tabla 1. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de Preparación.



		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 (tepetate), 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 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.	El material (tepetate) removido para la nivelación del terreno será compactado o superficialmente asegurado con un 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. 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) Medio Biológico		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 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.
C) Medio Socioeconómico			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.
	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.
D) Paisaje	Personal operativo		Proveer los equipos necesarios de protección personal
	Cuencas visuales	Modificación del paisaje	Tomar las medidas de precaución necesarias para garantizar la seguridad de los pobladores de la región y empleados.
			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.
	Supervisión		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.
			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.

		Medidas de Prevención y Mitigación	
		Etapas de Post-Operación	
Medio	Factor ambiental	Impacto	MEDIDAS
			Prevención Mitigación
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 estabilizará la Rampa Loreto; se establecerán de manera permanente cunetas y encausamientos de las aguas pluviales hacia los drenes naturales, evitando impacto hídrico en el SA.
	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 (tepetate) removido será compactado o superficialmente asegurado 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 (tepetate), 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 (tepetate) removido será compactado o superficialmente asegurado con borde que contengan posibles arrastres. 2. Sensibilizar a los chóferes para que estos no transiten fuera del camino para evitar efectos de erosión y compactación del suelo. 3. En caso de producir un derrame de algún hidrocarburo se deberá dar seguimiento de acuerdo a la magnitud de la contaminación de suelo de acuerdo a la LGEEPA, LGPGIR su Reglamento y norma NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
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 aledañas del Proyecto.
			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.	3. Colocar señalética que indique que se trata de un área reforestada y que se prohíbe la cacería de fauna silvestre.
C) Medio Socioeconómico	Población Afectación a la seguridad de la población	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 el SA. Lo anterior, buscando garantizar la integridad del Proyecto y reduciendo emisiones a la atmósfera, contaminación al agua, afectaciones a la flora y fauna local o a la población en general.
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. Una vez concluido el Proyecto, no se tienen previstas medidas de prevención.	Se estabilizarán los taludes y cortes buscando armonizar la rampa y demás obras mineras al paisaje, en apego a lo establecido por la normatividad ambiental vigente y de acuerdo a las condiciones técnicas de la propia rampa Loreto.
Programa de Restauración		Se contará con un Programa de Restauración que contemple acciones tales como: Estabilización de taludes, Relleno de zanjas, Escarificación de suelos, Inhabilitación de caminos nuevos, Revegetación, Restauración forestal, Calendario de actividades.	
Restauración		En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas.	
Supervisión		Se 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.	
Etapas de cierre de Obras Mineras		Cuando se prevea que el proyecto pasará a la etapa de cierre, como medida de compensación a los impactos generados por las actividades de las obras mineras, se realizará la restauración forestal en alguna área vecina, en donde no se realicen labores que perjudiquen sus resultados, para lo cual presentará ante la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales el programa de restauración.	
Reporte Final		El reporte en el que se manifestaran las condiciones finales del sitio, la ubicación de un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, listado de especies empleadas y actividades de seguimiento de las plantaciones. De haber realizado actividades de traslado de fauna o rescate de individuos de vegetales se deberán indicar las acciones realizadas tendientes a garantizar su supervivencia y los resultados obtenidos. Dicho reporte se acompañará por un anexo fotográfico.	

Tabla 3. Medidas de prevención, corrección y mitigación en etapa de 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 la propia Rampa Loreto, así como la acumulación de material (tepetate), productos de la operación minera, los cuales serán estabilizados de acuerdo al proyecto de ingeniería que la propia promovente ha generado para la realización del presente proyecto, atendiendo lo señalado por la normatividad ambiental vigente.

Finalmente, no se prevén impactos residuales adicionales.



VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS



VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones

CONSULTA PÚBLICA



VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

La Construcción, operación y post-operación del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo descrito en el capítulo VI. El pronóstico ambiental se circunscribe a una influencia puntual y local, fundamentalmente por la dimensión y características del Proyecto, que tienen como finalidad la construcción de obras mineras para la extracción de mineral.

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

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

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



Pronóstico Ambiental

Durante la etapa del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, el personal de la propia promovente, 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 del propio rebaje de la rampa Loreto, lo que minimiza la dispersión de partículas al aire; adicionalmente la zona del Proyecto se encuentra en las inmediaciones de la Sierra Fría, lo que permite que el ruido producido por la maquinaria sea contenido y que sus niveles sean tolerables para los trabajadores. Las medidas adoptadas permitirán que durante la construcción y operación, de las obras mineras, se realice de manera segura y eficiente, minimizando afectaciones al aire, al agua, al suelo, a la flora y la fauna, así como una modificación significativa al entorno socioeconómico y paisajístico.

En la etapa de abandono y restauración, se realizará apegado a los señalamientos técnico-legales, considerados por la normatividad ambiental vigente, evitando impactos en zonas que no han sido abiertas a la actividad minera.

Finalmente y tomando en cuenta la situación actual del Sistema Ambiental, los impactos positivos y adversos de la inserción en el sitio del proyecto propuesto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación presentadas en el capítulo VI, así como los impactos residuales del Proyecto, se presenta el siguiente pronóstico ambiental.

En términos generales, el **escenario modificado** (con o sin medidas de mitigación), puede preverse como el sitio donde se pretenden ubicar las obras del Proyecto, rodeado de un entorno similar al que existía previo a la ejecución del mismo.



Es así que en primer lugar se realizó un análisis del **escenario actual sin incorporar medidas** de los componentes ambientales del sitio donde se realizará la Construcción, operación y post-operación del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, 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 actividades agropecuarias, así como de la influencia que tienen las actividades mineras en los alrededores.

Los resultados de la Tabla A se compararon con los registrados en la Tabla B, que muestra el **escenario modificado sin la incorporación de medidas**, destacando los impactos generales previstos para el sitio una vez realizada la Construcción, operación y post-operación del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*.

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 el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, al ambiente, incluyen por una parte efectos adversos, como son emisiones de polvos, modificaciones a la geomorfología, afectación de fauna, entre otros; por otro lado, los efectos benéficos del Proyecto se traducen en el uso de espacios ya impactados, implementando medidas preventivas y de mitigación bajo un esquema legal, consolidando al

multicitado Proyecto en un agente promotor para que continúe el desarrollo industrial de la promovente, generando importantes beneficios a las localidades cercanas.

En este mismo orden de ideas, se presenta la **Síntesis de los escenarios** – escenario actual sin incorporar medidas, escenario modificado sin la incorporación de medidas y escenario esperado incorporando las medidas de mitigación a los impactos determinados -

ESCENARIO ACTUAL SIN INCORPORAR MEDIDAS

1. El impacto que se generó por actividades agropecuarias y mineras anteriores no tendrá la implementación de medidas de mitigación;
2. Los pasivos ambientales no recibirán un adecuado tratamiento;
3. Las corrientes superficiales no tendrán un encausamiento planificado hacia la microcuenca;
4. El espacio que ocupan las antiguas exploraciones mineras y áreas destinadas al pastoreo permanecerán como zonas impactadas sin ningún beneficio para el ecosistema, para las comunidades cercanas y para la propia promovente;
5. La geomorfología de la zona continuará con el impacto ya efectuado en el pasado próximo;
6. El suelo no recibirá los beneficios de las medidas de mitigación adecuadas;
7. La flora y la fauna local no podrán ocupar el espacio ya afectado por la falta de las medidas de mitigación consideradas;
8. El paisaje mantendrá un impacto visual por no llevar a cabo las medidas de mitigación,
9. El medio socioeconómico no recibirá los beneficios de mantener un proyecto minero sustentable y acorde a la normatividad ambiental y finalmente.
10. El crecimiento de la empresa promovente se verá comprometido por la falta de obras mineras para aprovechamiento de los cuerpos mineralizados de la zona.



ESCENARIO MODIFICADO SIN LA INCORPORACIÓN DE MEDIDAS

Por tratarse de un *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, el objetivo principal es la construcción de obras mineras para el aprovechamiento de cuerpos mineralizados; en este sentido sí se ejecuta el Proyecto sin medidas de mitigación se tendrán las siguientes afectaciones:

1. No se cumplirá con lo señalado por la normatividad ambiental vigente, por lo que el Proyecto estaría fuera de un esquema legal;
2. No se tendría control sobre las avenidas de corrientes intermitentes en la zona, evitando la infiltración hacia la microcuenca;
3. No se tendría control de las emisiones a la atmosfera, derivado de las actividades propias del Proyecto;
4. No existirían un Programa de Vigilancia, lo cual derivaría en afectaciones a la flora y fauna circundantes;
5. No se realizaría el rescate de fauna silvestre que pudiera ingresar a la zona del Proyecto;
6. No se tendría un control de los residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos generados;
7. No se observarían las normas aplicables a vehículos automotores, respecto a sus emisiones a la atmosfera, y
8. No se ejecutaría la fase de abandono del sitio.



ESCENARIO ESPERADO INCORPORANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LOS IMPACTOS DETERMINADOS

Aplicando correctamente las medidas de mitigación propuestas se espera lo siguiente:

1. Que el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, no represente un riesgo a la salud y bienestar humano;
2. Que el *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, 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 explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*, no afectará áreas ecológicamente sensitivas, y
4. Se evitará la interacción con las *escorrentías intermitentes en el área del Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas*.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presentan las directrices generales del **Programa de Vigilancia Ambiental**, cuya observancia y aplicación corresponde a la promovente de manera directa o a través de la contratación de personal que lleve a cabo las tareas y procedimientos derivados de dicho programa, con la consigna de que puede hacer adiciones de vigilancia y monitoreo para verificar el seguimiento del programa, en el caso de que se presenten alteraciones no previstas en los componentes ambientales.

Una vez descritas las medidas de mitigación a cumplir para la adecuada gestión de los impactos adversos al proyecto que nos ocupa, es importante describir el plan de acción y responsables de su realización, con el objetivo de dar seguridad y certidumbre ambiental al Proyecto.

De acuerdo a la intención general del Programa de Vigilancia Ambiental en torno a las acciones sobre los componentes ambientales derivados de las etapas del proyecto que se contemplan en el capítulo VI, se consideran los siguientes objetivos:

Primero.- Supervisar que las obras de preparación, construcción y operación, así como de post-operación, se ejecuten de acuerdo a las medidas de corrección y mitigación contempladas en este documento, a través de la inspección de los indicadores señalados.

Segundo.- Modificar el Programa de Vigilancia Ambiental adicionando (no restando) indicadores representativos y de fácil registro, medidas o acciones que corrijan o mitiguen afectaciones ambientales no contempladas o previstas.

Tercero.- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación previstas en la Manifestación de Impacto Ambiental.



Cuarto.- Comprobar la eficacia de las medidas de protección y corrección establecidas. Cuando tal eficacia se considere no satisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán las medidas adecuadas.

Quinto.- Detectar los impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Sexto.- Informar al titular del proyecto, sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Séptimo.- Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de emisión, con que deben remitirse a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Zacatecas (SEMARNAT) y a la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente en el Estado de Zacatecas (PROFEPA).

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Actividad	Bimestres												20 años	Año 21
	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 promovente.														
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.														
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.														
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.														
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.														
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).														
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.														
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 promovente.														
Inspeccionar equipos por fugas de combustible y lubricantes, sistemas de escape de gases y establecer medidas correctivas en su caso.														
Inspeccionar áreas de trabajo para verificar el manejo y control de residuos peligrosos y establecer medidas correctivas en su caso.														
Asegurar que las emisiones a la atmosfera sean minimizadas por el uso de material adecuado, evitar tránsito excesivo o no justificado en la zona del Proyecto y en caso de requerirse utilizar pipas para humedecer caminos y área del Proyecto.														
En caso de detectar fauna en la zona del Proyecto, realizar acciones de rescate y reubicación.														
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).														
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.														
Post-operación														
Verificar el retiro de materiales y desechos.														
Inspeccionar el suelo por afectación de derrames de hidrocarburos y basura; establecer medidas correctivas en caso de requerirse.														
Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y seguimiento a los términos y condicionantes emitidos por la Autoridad (Resolutivo SEMARNAT).														
Asegurar el cumplimiento de las medidas Preventivas y de Mitigación, señaladas en el capítulo VI.														
Realizar reforestaciones en las zonas aledañas y en los taludes de la zona de tepetates, con especies nativas y adecuadas, las cuales no														



comprometan la integridad del banco de depósito de tepetate. Se recomienda utilizar especies arbustivas y/o gramíneas.															
Asegurar que las especies reforestadas cuenten con riegos sistemáticos, buscando el establecimiento de una cobertura vegetal en las zonas aledañas al banco de almacenamiento de tepetate, integrando el Proyecto a un paisaje más acorde con la zona de influencia dicho Proyecto.															

Nota: El Supervisor Ambiental de Obra (SAO), será el responsable de dar seguimiento al presente Programa.

Procedimientos

Para asegurar el éxito del **Programa de Vigilancia Ambiental**, se contempla que exista al menos una persona (debido a la dimensión y características del proyecto), que se encargue de realizar las inspecciones, registrar las observaciones e interpretarlas en cada etapa.

Para lograrlo

El Supervisor Ambiental de Obra (SAO), debe tener la autoridad para hacer indicaciones al residente de obra o encargado de coordinar los movimientos de personal, vehículos y maquinaria, de manera que pueda prevenir o corregir acciones que no se hayan contemplado y/o que afecten ambientalmente la zona.

Las inspecciones

El SAO realizará inspecciones sistemáticas durante todas las etapas del Proyecto, llenando los formatos de vaciado de la información. La intención de la inspección es registrar la información de cómo se están realizando las actividades en torno al tema ambiental, por lo que además de los formatos, se recomienda que el SAO lleve una bitácora donde tome nota de actividades realizadas y obras monitoreadas.

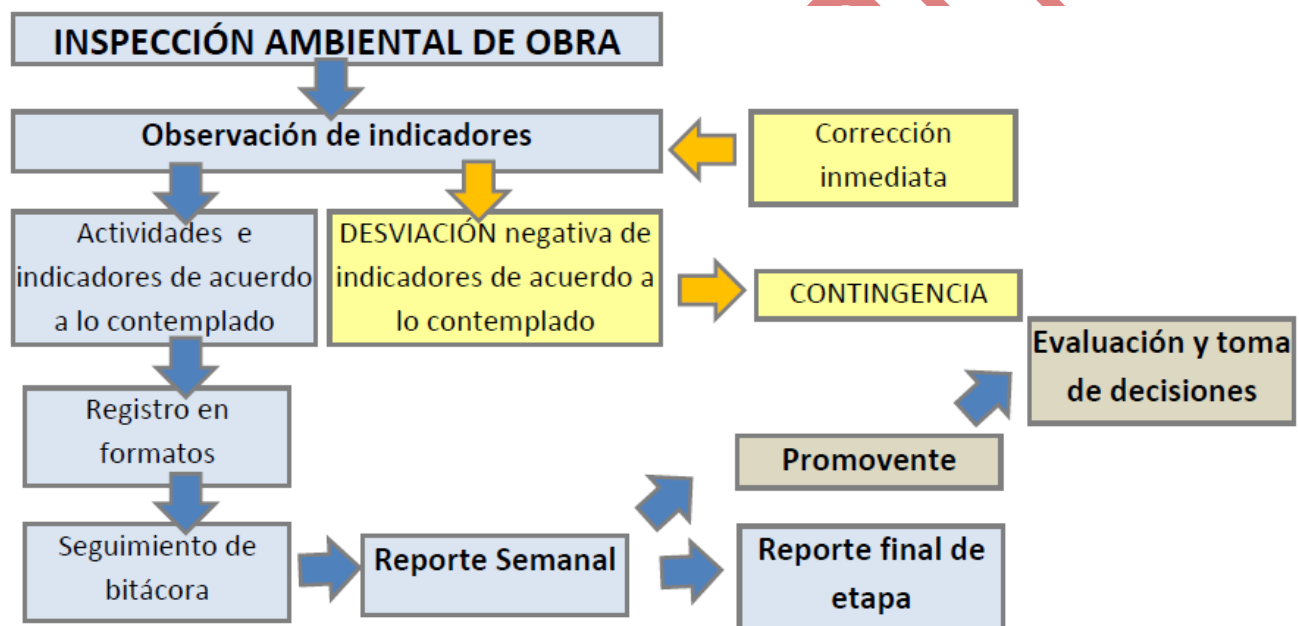
Los reportes

El SAO elaborará un reporte que cubra un periodo de tiempo en el que se hayan registrado actividades importantes en proporción a la dimensión de la obra. Se recomienda que se realice cada semana. En



este reporte se incluirá un vaciado en síntesis de la información recuperada en las inspecciones, una valoración sobre el grado en que las actividades de la obra han cumplido las medidas de prevención, corrección y mitigación. El reporte deberá ser entregado a la promovente y a la contratista, con la finalidad de mantener informada a la promovente del estado del aspecto ambiental en la obra, atender observaciones y que las partes se involucren también en la vigilancia ambiental.

El esquema general de la supervisión ambiental es:



Contenido de los Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

En este apartado se propone el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del ***Programa de Vigilancia Ambiental***, dichos informes serán redactados por el SAO y remitidos a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Zacatecas, con copia a la PROFEPA, en los periodos que dicte el resolutivo de autorización de la presente obra.

Durante la 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.

Criterios 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 del banco de depósito de tepetate y material pétreo durante la etapa de construcción.
Indicador de realización:	Longitud correctamente señalizada, con relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación
Calendario:	Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
Valor umbral:	Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del SAO.
Momento de análisis de valor umbral:	Cada vez que se realiza la verificación.
Medida:	Reparación o reposición de la señalización con cinta fosforescente.
Minimizar la ocupación del banco de depósito de tepetate y material pétreo durante la etapa de construcción	

Objetivo.	Restauración de las zonas descritas en el Estudio de impacto ambiental.
Indicador:	% de superficie con restauración inadecuada o insuficiente de acuerdo con los criterios señalados.
Frecuencia	Control periódico después de la restauración, como mínimo una vez al año durante el periodo de garantía.
Valor umbral:	10% de las zonas restringidas afectadas por localización de obras auxiliares con restauración inadecuada o insuficiente.
Momento de análisis del valor umbral	Fin de la temporada siguiente a la restauración
Medidas complementarias	Reponer las acciones de restauración no realizadas o defectuosas
Observaciones:	Se considera restauración inadecuada o insuficiente en los siguientes casos: a) Ausencia de vegetación (exceptuando aquellas zonas sin vegetación en la situación "sin" Proyecto) b) Presencia de escombros c) Presencia de basuras d) Presencia de manchas de aceite o cualquier otra huella de contaminación e) Relieve sustancialmente más irregular que en la situación "sin" Proyecto
Información a proporcionar por parte del contratista	La bitácora ambiental de la obra contendrá una ficha que adjunte material gráfico sobre: a) La situación "sin" Proyecto b) La situación mientras la instalación está en uso c) La situación tras la finalización de las obras de restauración

Restauración de las zonas descritas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Objetivo.	Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas
Indicador:	Circulación de vehículos fuera de la zona señalizada
Frecuencia	Al menos semanal durante la fase de construcción
Valor umbral:	Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas
Momento de análisis del valor umbral	En cada verificación
Medidas complementarias	Sanción prevista en el <i>Manual de Buenas Prácticas Ambientales</i>
Información a proporcionar por	Se anotarán en la bitácora Ambiental de la obra todas las incidencias en este



parte del contratista aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y descripción del vehículo y empresa propietaria.

Indicadores de seguimiento para cumplimiento de Delimitación de la zona de la Rampa Loreto

Atendiendo las medidas de mitigación

Preventivas

Objetivo.	Evitar la fragilidad de las áreas con mayor incidencia visual
Indicador:	% de reforestaciones no realizadas adecuadamente - índice de sobrevivencia no menor al 50%
Frecuencia	Control posterior a la fase de construcción de cada tramo y después al comienzo de las lluvias.
Valor umbral:	Apreciación visual en las zonas fuera del SAR.
Momento de análisis del valor umbral	De 7 a 15 días después de comienzo del periodo de lluvias.
Medidas complementarias	Mejoramiento de las prácticas y reposición de individuos muertos o con daños físicos irreversibles.
Evitar la fragilidad de las áreas con mayor incidencia visual	

Objetivo.	Mantener una disposición adecuada de los residuos de obra.
Indicador:	Presencia de contenedores etiquetados para el manejo de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
Frecuencia	Semanalmente durante la fase de construcción.
Valor umbral:	Apreciación visual y valoración del estado óptimo de los contenedores.
Momento de análisis del valor umbral	El primer día de trabajo de la semana.
Medidas complementarias	Reposición de contenedores y traslado de los materiales de desecho a los confinamientos, según corresponda por la naturaleza de éstos.
Mantener una disposición adecuada de los residuos de obra	

Objetivo.	Disminuir la dispersión horizontal de las emisiones a la atmósfera
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	

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 postes metálicas con tres hilos de alambre de púas calibre No. 12.
Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de rehabilitación	



De Reducción

Objetivo.	Manejo y disposición de residuos 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 analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.
<i>Indicadores de seguimiento para cumplimiento de las medidas de reducción.</i>	

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	

Objetivo.	Evitar localización de depósitos de maquinaria y materiales en los cauces de corrientes
Indicador:	Presencia o ausencia de patios o talleres de servicio en los cauces de corrientes o cercanos a cuerpos de agua.
Frecuencia	Controles periódicos de ubicación de los sitios de servicio y mantenimiento de maquinaria.
Valor umbral:	Incumplimiento del indicador
Momento de análisis del valor umbral	Previo al inicio de actividades cada semana
Medidas complementarias	Reubicación de maquinaria y sitios de mantenimiento de los equipos.
Observaciones	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.
Indicador:	No operación de maquinaria y equipo en horario nocturno.
Frecuencia	Diariamente
Valor umbral:	Operación de maquinaria después de las 6 de la tarde y antes de las siete de la mañana.
Momento de análisis del valor umbral	Diariamente
Medidas	Reforzamiento de prácticas y horarios de trabajo con maquinaria pesada y circulación de vehículos.
Observaciones	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	

CONSULTA PÚBLICA



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 del *Proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, 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, a través de un estricto control ambiental.



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

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

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

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



VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES



VIII.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

CONSULTA PÚBLICA



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 (ver **ANEXO 7**):

1. Área de Estudio (P0)
2. Sistema Ambiental (P1)
3. Ubicación física (P1a)
4. Clima (P2)
5. Geología (P3)
6. Topoformas (P3a)
7. Suelos (P4)
8. Hidrología (P5)
9. Vegetación (P6)
10. AICA (P7)
11. ANP (P7a)
12. RAMSAR (P7b)
13. RHP (P7c)
14. RTP (P7d)
15. Uso actual de Suelo (P8)



VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS



Vista general de la zona en donde se ejecutará el proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas. Se trata de una cuenca abierta y la cual ya presenta impactos por actividades previas. Foto tomada en marzo de 2019.



Vista general del predio designado para el proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas, donde se observa vegetación secundaria y la cual está definida por el INEGI como vegetación de Agricultura de Temporal Anual (TA). Foto tomada en marzo de 2019.



Camino de acceso al predio designado para el proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas. Foto tomada en marzo de 2019.



Vista general del predio designado para el proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas. Se destaca la presencia de algunos ejemplares forestales, compuestos principalmente por los géneros *Juniperus*, *Yucca* y *Acacia*. Foto tomada en marzo de 2019.



Vista del camino rural No. 244 que rodea al área del proyecto de explotación de minerales, en el ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas. En donde se observa que las tierras carecen de vegetación forestal. Foto tomada en marzo de 2019.



VIII.1.3 VIDEOS

No se anexan videos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Flora.-

Familia	Nombre científico	Estatus NOM-059
Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	Sin estatus
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Sin estatus
Apocynaceae	<i>Asclepias otarioides</i>	Sin estatus
Asparagaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	Sin estatus
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Sin estatus
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin estatus
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Sin estatus
Asteraceae	<i>Conyza microcephala</i>	Sin estatus
Asteraceae	<i>Montanoa leucantha</i>	Sin estatus
Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i>	Sin estatus
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Sin estatus
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	Sin estatus
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	Sin estatus
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Sin estatus
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	Sin estatus
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium graveolens</i>	Sin estatus
Chenopodiaceae	<i>Atriplex muricata</i>	Sin estatus
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Sin estatus
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	Sin estatus
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Sin estatus
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Sin estatus
Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Aristida adscencionis</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Heteropogon contortus</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Leptochloa dubia</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Setaria grisebachii</i>	Sin estatus
Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i>	Sin estatus



Fauna.-

Herpetofauna

NOMBRE COMÚN	GÉNERO	EPITETO ESPECÍFICO	OBSERVACIÓN EN CAMPO	SUBESPECIE	ESTATUS EN LA NOM-059
CASCABEL COLA NEGRA	<i>Crotalus</i>	<i>molossus</i>	0	N/A	(Pr)
CHIRRIONERA	<i>Masticophis</i>	<i>flagellum</i>	0	N/A	(A)
ALICANTE	<i>Pituophis</i>	sp.	0	N/A	N/A
FALSO CAMALEÓN	<i>Phrynosoma</i>	<i>douglasi</i>	0	N/A	N/A
FALSO CAMALEÓN	<i>Prynosoma</i>	<i>modestum</i>	0	N/A	N/A
LAGARTIJA DE COLLAR	<i>Sceloporus</i>	<i>jarrovi</i>	0	N/A	N/A
LAGARTIJA DE COSTADOS ROJOS	<i>Sceloporus</i>	<i>scalaris</i>	2	N/A	N/A
LAGARTIJA SIN OREJAS DE TEXAS	<i>Cophosaurus</i>	<i>texanus</i>		N/A	(A)
LAGARTIJA CHIRRIONERA	<i>Cnemidoporus</i>	<i>gularis</i>	1	N/A	N/A
LAGARTIJA CHIRRIONERA DE PUNTOS	<i>Cnemidoporus</i>	<i>septemvitattus</i>	1	N/A	N/A

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.

Avifauna

NOMBRE COMÚN	GÉNERO	EPITETO ESPECÍFICO	OBSERVACIÓN EN CAMPO	SUBESPECIE	ESTATUS EN LA NOM-059
AGUILILLA COLA ROJA	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	1	N/A	(Pr)
AGUILILLA RASTRERA	<i>Circus</i>	<i>cyaneus</i>	0	N/A	N/A
AGUILILLA DE HARRIS	<i>Parabuteo unicinctus</i>	<i>unicinctus</i>	1	N/A	N/A
AGUILILLA FERRUGINOSA	<i>Buteo</i>	<i>regalis</i>	0	N/A	(Pr)
GAVILÁN DE COOPER	<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	1	N/A	N/A



GAVILAN	<i>Accipiter</i>	<i>autriacus</i>	0	N/A	N/A
ALONDRA CORNUDA	<i>Eremophila</i> <i>alpestris</i>	<i>alpestris</i>	0	N/A	N/A
AURA	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	5	N/A	N/A
ZOPILOTE	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	4	N/A	N/A
CHOTACABRAS	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	0	N/A	N/A
TÓRTOLA	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	12	N/A	N/A
PALOMA ALA BLANCA	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	6	N/A	N/A
PALOMA HUILOTA	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	2	N/A	N/A
CUERVO GRANDE	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	6	N/A	N/A
CORRECAMINOS	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	2	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Aimophila</i>	spp.	1	N/A	N/A
FIERRITO	<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>	0	N/A	N/A
CADENAL ZAINO	<i>Cardinalis</i>	<i>sinuatus</i>	0	N/A	N/A
CHIPE	<i>Dendroica</i>	spp.	0	N/A	N/A
TORDO	<i>Agelaius</i>	<i>phoeniceus</i>	0	N/A	N/A
VAQUERO OJI ROJO	<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	2	N/A	N/A
VAQUERO	<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	6	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Melospiza</i>	spp.	0	N/A	N/A
COLORÍN	<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	2	N/A	N/A
TORDO	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	3	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Spizella</i>	spp.	0	N/A	N/A
TORTILLA CON	<i>Sturnella</i>	<i>neglecta</i>	0	N/A	N/A
TORDO	<i>Xanthocephalus</i>	spp.	1	N/A	N/A
CALANDRIA	<i>Icterus</i>	<i>parisorum</i>	0	N/A	N/A
CERNICALO	<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	2	N/A	N/A
HALCÓN	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	0	N/A	N/A
HALCÓN DE LAS	<i>Falco</i>	<i>mexicanus</i>	0	N/A	N/A
CUIJE	<i>Polyborus</i>	<i>plancus</i>	6	N/A	N/A
GORRIÓN	<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>	0	N/A	(P)
GOLONDRINA	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	0	N/A	N/A
VERDUGO	<i>Lanius ludovicianus</i>	<i>ludovicianus</i>	0	N/A	N/A
CENZONTLE	<i>Minus</i>	<i>polyglottos</i>	1	N/A	N/A
PITACOCHE	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	1	N/A	N/A
CODORNIZ	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	2	N/A	N/A
CARPINTERO	<i>Centaurus</i>	<i>aurifrons</i>	0	N/A	N/A
CAPULINERO	<i>Phainopepla nitens</i>	<i>nitens</i>	0	N/A	N/A
MATRACA DESÉRTICA	<i>Camphylorhynchus</i> <i>brunneicapillus</i>	spp.	0	N/A	N/A



COPETÓN GORJICENIZO	<i>Myiarchus cinerascens</i>	<i>cinerascens</i>	0	N/A	N/A
MOSQUERO CARDENAL	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	<i>rubinus</i>	0	N/A	N/A
MOSQUERO NEGRO	<i>Sayornis nigricans</i>	<i>nigricans</i>	0	N/A	N/A
MOSQUERO LLANERO	<i>Sayornis saya</i>	<i>saya</i>	0	N/A	N/A
LECHUZA	<i>Tyto alba</i>	<i>alba</i>	0	N/A	N/A
BUHO CORNUDO	<i>Bubo virginianus</i>	<i>virginianus</i>	0	N/A	(A)
TECOLOTE LLANERO	<i>Athene cunicularia</i>	<i>cunicularia</i>	0	N/A	(Pr)

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.

Mastofauna

NOMBRE COMÚN	GÉNERO	EPITETO ESPECÍFICO	OBSERVACIÓN EN CAMPO	SUBESPECIE	ESTATUS EN LA NOM-059
MURCIÉLAGO OREJUDO	<i>Plecotus</i>	<i>mexicanus</i>	0	N/A	N/A
MURCIÉLAGO SIN COLA DE BRASIL	<i>Tadarida</i>	<i>brasilensis</i>	0	N/A	N/A
CONEJO	<i>Sylvilagus</i>	<i>audubini</i>	0	N/A	N/A
LIEBRE	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	4	N/A	(Pr)
ARDILLA MOTEADA	<i>Spermophilus</i>	<i>spilosoma</i>	1	N/A	N/A
TOPO	<i>Pappogeomys</i>	<i>castanops</i>	0	N/A	N/A
RATÓN	<i>Perognathus</i>	<i>flavus</i>	0	N/A	N/A
RATÓN DE NELSON	<i>P.</i>	<i>nelson</i>	0	<i>nelsoni</i>	N/A
RATÓN DE DESIERTO	<i>P.</i>	<i>penisillatus</i>	0	<i>eremicus</i>	N/A
RATA CANGURO MERRIAM	<i>Dipodomys</i>	<i>merriani</i>	0		N/A
RATA CANGURO DE NELSON	<i>D.</i>	<i>nelson</i>	0	N/A	N/A
RATA CANGURO DE ORDI	<i>D.</i>	<i>ordii</i>	0	N/A	N/A
RATÓN MEXICANO ESPINOSO	<i>Lyomis</i>	<i>irroratus</i>	0	N/A	N/A
RATÓN DE COSECHA	<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	1	N/A	N/A
RATÓN DE COSECHA DEL OCCIDENTE	<i>R.</i>	<i>megalotis</i>		N/A	N/A
RATÓN DE CACTUS	<i>Peromyscus</i>	<i>eremicus</i>	2	N/A	(A)



RATÓN CIERVO	<i>P. blandus</i>	<i>maniculatus</i>	0	N/A	N/A
RATÓN DE PLANICIE	<i>P. xenerus</i>	<i>melanophys</i>	0	N/A	N/A
RATÓN SALTAMONTES	<i>Unychomys</i>	<i>torridus</i>	0	N/A	N/A
RATÓN HISPIDE	<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus</i>	0	N/A	N/A
RATA DE CAMPO	<i>Neotoma</i>	<i>albigula</i>	0	N/A	(A)
COYOTE	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	1	N/A	N/A
ZORRA GRIS	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	1	N/A	N/A
TEJÓN	<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>	0	<i>berlandieri</i>	(A)
PUMA	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	0	N/A	N/A
GATO MONTES	<i>Linx</i>	<i>ruffus</i>	0	N/A	N/A
PECARÍ DE COLLAR	<i>Tayassu</i>	<i>tajacu</i>	0	N/A	N/A
VENADO COLA BLANCA	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	0	N/A	N/A

Nota: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (A) = Amenazada; (P) = Peligro de extinción y (Pr) = Sujetas a Protección Especial.



VIII.2 OTROS ANEXOS

a) Documentos legales de la Promovente.

ANEXO 1. Copia simple del acta constitutiva de la promotente.

ANEXO 2. Copia simple del registro federal de contribuyente de la promotente.

ANEXO 3. Copia simple de Poder de la [REDACTED], Representante Legal; se incluye CURP e IFE.

ANEXO 4. Copia simple de Convenio de autorización para el desarrollo de trabajos de exploración en el Ejido Minillas, municipio de Genaro Codina, Zacatecas.

a.1) Documentos legales del Responsable Técnico.

ANEXO 5. 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.

ANEXO 6. 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.

INEGI. Aspectos generales del territorio mexicano. Recursos Naturales. Edafología. Disponible en:
<http://mapserver.inegi.org.mx>. Fecha de consulta: enero de 2019.

IIEG, Septiembre 2016. Bolaños, Diagnóstico del Municipio.

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.
- Yáñez, C., 2003. Plan de desarrollo municipal de Bolaños, Jalisco.

Páginas consultadas en línea:

<https://www.gob.mx/semarnat>

<https://www.inegi.org.mx/>



<https://www.gob.mx/conabio>

<https://www.gob.mx/conanp>

<https://www.gob.mx/conagua>

http://www.municipiodebolanos.gob.mx/work/paginas_municipales/14019_bolanos/index.html

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	ESRI sources images
PROMOVENTE	Impulsora Minera Santacruz, S.A. de C.V.



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.

