

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La exploración y el reconocimiento efectuados en el lote "Mina Cerro del Quemado (Tres Hermanos), así como los estudios preliminares y los resultados de las pruebas metalúrgicas llevados a cabo, han demostrado la factibilidad para el desarrollo de un proyecto minero que consistirá en la explotación por minado subterráneo de un yacimiento de plata y oro y su beneficio mediante el proceso de flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. El proyecto se pretende desarrollar siguiendo las etapas que se describen a continuación:

- ✓ Preparación del sitio
- ✓ Minado
- ✓ Extracción del mineral
- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación
- ✓ Secado del concentrado
- ✓ Comercialización
- ✓ Restauración del área

FLOTACIÓN BULK es la recuperación de todas las especies valiosas (oro, plomo, plata, zinc, cobre, etc.) en un solo producto llamado Concentrado Bulk. En este caso de recuperación minera, los productos esperados son plata y oro, de acuerdo al proyecto minero de explotación por minado subterráneo.

Dentro de la **Definición de Minería** (citado por **CONCEPTO DEFINICIÓN: General M** - David Orozco <http://conceptodefinicion.de/mineria/>), se señala que: "La minería es una **actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos**, También la minería es considerada **como el conjunto de individuos que se dedican a esta actividad o el conjunto de minas de una nación o región**.

Existe una gran variedad de minerales a explotar, se tiene a los **minerales metálicos**, tales como hierro, cobre, plomo, oro, plata, cromo, mercurio, aluminio, entre otros, los cuales son **empleados hoy en día como materias primas básicas para la fabricación de toda clase de productos industriales**.

Los **minerales no metálicos** como granito, mármol, arena, arcilla, sal, mica, cuarzo, esmeralda, zafiro, etc.; son **usados como materiales de construcción y materia prima de joyería, entre otros usos**. Y los de mayor significación en la actualidad son los **minerales energéticos o combustibles, empleados principalmente para generar energía**, tenemos al petróleo, gas natural y carbón o hulla.

La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad. En las épocas prehistóricas ya el hombre utilizaba los minerales para la fabricación de sus herramientas. La minería **siempre ha constituido uno de los indicadores básicos de las posibilidades de desarrollo económico de un país**, "los minerales descubiertos por el hombre, se les da un valor económico sobresaliente debido a la utilidad que prestan a la humanidad".

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Teniendo que el concepto de mineral "... es un **elemento o compuesto químico que se encuentra en la naturaleza**, de composición definida y estructura atómica determinada, formado mediante procesos naturales e inorgánicos. **Una roca puede estar compuesta por uno o varios minerales**; por ejemplo, el granito es una roca ígnea compuesta por tres minerales: feldespato, cuarzo y mica. Además de encontrar los minerales como parte de la composición de las rocas, éstos también se pueden encontrar puros en cantidades suficientes que se explotan en las **minas o yacimientos**. Se conocen actualmente más de 3.000 especies de minerales, la mayoría de los cuales se caracterizan y se clasifican **por su composición química, su estructura cristalina y sus propiedades físicas** (dureza, tenacidad, color, brillo, diafanidad, refracción, entre otros)".

Mientras que el "... yacimiento es la **acumulación geográfica de un material que puede ser de utilidad para el hombre**, dicho material puede ser sólido (minerales, roca o fósil) o fluido (petróleo o gas natural). **Además, se considera el lugar donde se encuentran restos arqueológicos**(utensilios, cerámica, animales o seres humanos de épocas prehistóricas). Los **yacimientos geológicos de minerales e hidrocarburos poseen un gran interés económico en el mercado**, lo que ocasiona su infinita exploración y explotación, sobretodo en el caso del petróleo".

El desarrollo de este proyecto, traerá algunos efectos benéficos a la zona, como son la generación de empleos para sus habitantes de esta zona, mejoras en las condiciones de vida de los trabajadores del proyecto y mejoras de vías de acceso a predios, entre otros.

Desde el punto de vista de la salud y la seguridad social, se tendrá acceso a instituciones de salud, prestaciones de INFONAVIT, la esperanza de una pensión, se brindará atención médica especializada y seguridad social a todos los trabajadores del proyecto y sus familias, pero sobre todo, se abrirá una fuente de empleo permanente en la región.

Como principales atributos del proyecto, se pueden señalar los siguientes:

- Generación de empleos directos e indirectos en la zona, incrementando con ello el comercio y los servicios locales.
- Planeación para una explotación racional de las distintas vetas localizadas en la zona minera.
- Acceso a atención médica para los trabajadores y sus familias, al ser inscritos al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Mantenimiento y mejoras en los caminos locales, que darán servicio a toda la comunidad, generando con ello un beneficio a pequeños ganaderos y agricultores temporaleros de la región, hasta ahora poco capacitados para resolver esta situación, pero sobre todo, con posibilidades de asegurar empleo y con ello incrementar sus ingresos económicos.

El arranque del proyecto se calcula que se realizará en un tiempo máximo de 12 meses. Se ha proyectado que la planta de beneficio tardará en llegar a su nivel de aprovechamiento óptimo entre 18 y 24 meses y se calcula que su capacidad instalada total será de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año.

No se ha contemplado una segunda etapa en el desarrollo de este proyecto, sin embargo en función de su operación y la detección de nuevas áreas de explotación, podrá considerarse una segunda etapa. El proyecto comprende también la exploración de las caras expuestas de la zona y los distintos cuerpos mineralizados aparentes, si son costeables podrán ser sujetos en una segunda etapa a explotar y posteriormente beneficiar el mineral. El proyecto actualmente está planeado hasta 10-15 años

II.1.1 Naturaleza del proyecto

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, que tienen un mercado seguro en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, pero que se buscará exportarlos a fundiciones de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos.



La

explotación se efectuará a través de dos rampas descendentes de extracción de 3x3 metros de sección y 10 a 15% de pendiente. La primera consistirá en una obra nueva que se colará a partir del socavón de exploración dado con base en la NOM-120-SEMARNAT-2011, en las coordenadas UTM WGS84: 410,517 mE y 2' 591,601 mN. La obra inicia con un crucero de aprox. 70 metros de longitud con rumbo N75°E hasta cortar la veta Colomos; luego con el desarrollo de un nivel de 200 metros de longitud que explorará esta veta hacia el NE, así como a algunas intersecciones esperadas con al menos 3 vetas de rumbo NW. A partir de esta distancia la obra cambiará a una rampa descendente con 10% de pendiente, con la cual se intentará llegar por debajo de la zona de valores detectados en la veta del Arroyo con un desarrollo de 150 metros, procurando que el escurrimiento superficial no se introduzca a las obras mineras. De este punto se continuará con otra rampa descendente de 10% de pendiente y siguiendo la veta del Arroyo en su dirección SE, hasta llegar a su intersección con la veta principal de El Nacaral con una longitud estimada en 120 metros. Después de cortar la veta El Nacaral, se desarrollará una rampa descendente de 15% de pendiente, inicialmente sobre una distancia de 200 metros, para situarse por debajo de los cortes más profundos de los barrenos perforados en esta porción, permitiendo la explotación de este bloque mineralizado.

En las intersecciones de las vetas Colomos y del Arroyo, se labrarán dos contrapozos de 40 y 20 metros respectivamente; los cuales además de explorar estas estructuras, permitirán dar ventilación

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

natural y tener salidas de emergencia para la mina. El desarrollo total de obra minera en esta parte será de unos 800 metros.

La segunda rampa tendrá como objetivo explotar las porciones menos profundas y cercanas al nivel del Nacaral, donde se detectó mineralización significativa con los barrenos perforados durante la primera etapa de exploración. Se propone esta obra, con la finalidad de reducir costos y el tiempo para el inicio de producción de mineral; comenzando a partir de una rampa que ya habían iniciado a partir del Nivel SW de la mina El Nacaral y la extracción de mineral se efectuará a través del crucero principal de esta mina, para lo cual se está tramitando el derecho de paso sobre el mismo, debido a que pertenece a otra concesión minera. Las coordenadas de la bocamina son: 411,026 mE y 2' 592,007 mN, sobre el crucero se recorrerán 75 metros con rumbo SE y luego, unos 60 metros ya contruidos de rampa con rumbo SW. La obra nueva implica un desarrollo de 160 metros hacia el SW con 10% de pendiente descendente; para luego voltear hacia el NE con la misma pendiente y sobre una distancia de 200 metros, para totalizar alrededor de 360 metros en esta porción, que sumados al desarrollo de la rampa nueva, arrojan una cifra de 1,160 metros de obra minera de preparación y desarrollo programada.

A partir de las rampas se abrirán sub-niveles y contrapozos con los que se bloquearán los clavos mineralizados y se procederá a su minado por el método de tumbe sobre carga con relleno de tepetate.

El mineral se cargará con **scoop trams (scooptram)** y se movilizará a la planta de beneficio por medio de un camión de bajo perfil.

Un **scooptram** es un equipo de bajo perfil diseñado sobre todo para realizar trabajos en minas subterráneas o en zonas confinadas. El **scooptram** se diseña para levantar cargas pesadas. Los **scooptrams** son principalmente necesarios en labores de subsuelo, debido al tamaño limitado de las labores. Debido a la posición del asiento del operario, puede viajar en marcha hacia adelante, así como en una marcha de reversa.

El material estéril contenido en el producto que se procesará (cuarzo, calcita y los silicoaluminatos que constituyen la roca de caja de la mineralización (cuerpo mineralizado)), será confinado en una presa de jales que se construirá sobre una depresión natural del terreno, la cual está bordeada por farallones de roca maciza; además que para cumplir cabalmente con la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, serán reforzados con muros de concreto, que se irán elevando conforme avance el proyecto. Dicho material llevará contenidos mínimos de plata y oro, que constituyen los minerales que se concentrarán; así como de óxidos de hierro y óxidos y carbonatos de manganeso, los que no representan productos con grado de toxicidad, Por otra parte, no existen sulfuros en el material de mena; por lo que no habrá riesgos de drenaje ácido. De cualquier forma con el propósito de evitar la más mínima infiltración a los drenajes superficial y subterráneo, se cubrirá el piso de la presa con liners o geomembranas y sus bordes serán de roca y concreto para impedir deslaves y derrames hacia los escurrimientos.

Estos trabajos son los primeros que se van a efectuar en el lote "**Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos)**". Sin embargo, en el lote El Nacaral que queda en su interior y en otros lotes vecinos, tradicionalmente se han venido desarrollando trabajos de exploración y explotación de minerales, todos ellos de tipo subterráneo y de impactos poco significativos en el ambiente por su naturaleza; los que no obstante, abrieron los caminos que han permitido el acceso a los trabajos de exploración, así como a los de explotación y beneficio que pretende desarrollar el presente proyecto. La zona que presenta mayores afectaciones en la actualidad, es el lugar donde la mina El Nacaral

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

intentó construir una planta de beneficio, que no llegó a realizarse y corresponde al sitio seleccionado para la instalación de la planta y presa de jales del proyecto; el cual por lo que se ha descrito, tendrá mínimas afectaciones al entorno local.

Así mismo, el proyecto presenta elementos económicos y sociales de bastante trascendencia, porque se desarrollará en una región impactada actualmente por la construcción de la autopista Mazatlán-Durango, a cuya terminación dejaron de funcionar numerosas fuentes de empleo y de derrama económica en la localidad; situación agravada por el abandono de la vieja carretera libre, de cuyos usuarios dependían varios poblados y/o habitantes de la región. El empleo y derrama que deberá generar el proyecto, será un paliativo, por lo menos para la zona de Potrerillos, Santa Lucía, La Capilla del Taxte, La Mesa del Carrizal y La Guayanera.

A la vez que se realizarán actividades de extracción y beneficio de los cuerpos mineralizados identificados y evaluados a la fecha, se pretende explorar dentro del predio otros cuerpos mineralizados que aumenten la rentabilidad del proyecto y su sustentabilidad a un mayor tiempo. De acuerdo con los recursos de mineral y el potencial estimados actualmente, se considera que el proyecto podrá tener 15 años de vida útil, que se desarrollarán en una sola etapa con capacidad de extraer y de procesar en promedio, por el proceso de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, por medio de minado subterráneo y partiendo de dos obra de extracción; así como de beneficio por el método de flotación Bulk.

Detalles específicos de prospección y/o exploración requerirán estudios también más específicos, mismos que se entregarán a la autoridad de la SEMARNAT en el momento requerido por la empresa desarrolladora de este proyecto.

Ambientalmente, el sitio donde se realizará el proyecto, corresponde a un lugar donde se han realizado, además de agricultura de temporal, anteriores actividades de exploración minera, tanto superficiales, muestreando yacimientos localizados a nivel de suelo superficial, como mediante exploración subterránea, mediante la perforación (barrenación) a diamante, por lo que existe un área de campamento y patio de maniobras ya construido, planillas de barrenación y caminos, infraestructura que se pretende volver a utilizar en este proyecto, a fin de no incrementar los impactos ambientales existentes en el sitio.

Con la excepción de vegetación herbácea, el sitio del proyecto no presenta vegetación, pues el área del campamento y patio de maniobras realizados para las anteriores actividades de exploración se han mantenido atendidas en espera de proceder a la siguiente etapa (explotación), debido a lo esperanzador de los resultados en la determinación de valores metálicos encontrados. Vale señalar que el sitio de atención para realizar la actividad de exploración corresponde a un antiguo predio agrícola, actividad mediante el cual se detectó el cuerpo mineralizado correspondiente al proyecto, dado su ubicación a flor de tierra.

Las actividades de exploración previa realizada y el mantenimiento de esas áreas libres de vegetación en ese antiguo predio agrícola, como actividades antropogénicas, determinan una nula o muy escasa presencia faunística en el área, particularmente en el predio del proyecto, cuya falta de vegetación y presencia humana, no permiten el establecimiento de la fauna y utilización como hábitat y/o hogar de alguna comunidad faunística en específico.

Es de mencionar también, que el predio es atravesado por un cuerpo hidrológico estacional denominado localmente **8 hermanos**, afluente del Arroyo (o Río) Pánuco, mismo que de acuerdo a las medidas de prevención consideradas no deberá tener ninguna afectación con la operación del proyecto. En ese respecto, la obra más importante que puede tener incidencia con ese cuerpo de agua sería el de la Presa de Jales del mencionado proyecto, y esta promovente realizará su

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

construcción en estricto cumplimiento con la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales.

En resumen, las actividades planteadas en este proyecto, correspondientes a la explotación de mineral y exploración para garantizar la sustentabilidad del proyecto a un mayor plazo mediante la incorporación de nuevos yacimientos y/o cuerpos mineralizados en el sitio del proyecto, corresponden a la continuación de antiguos trabajos de exploración, donde la explotación es la consecuencia de los hallazgos registrados en un antiguo predio agrícola.

Por tanto la actividad de explotación de mineral corresponde a una nueva actividad, a realizarse en un predio previamente impactado con actividades afines (exploración), a la del proyecto, no implican ampliación del área, donde en el mismo sitio que antes fue explorado se instalarán equipos de explotación y beneficio de minerales.

Finalmente, el proyecto supone la extracción y beneficio de plata y oro por medio de obras subterráneas, mediante el proceso de Flotación Bulk. El lote involucrado en el proyecto es denominado "MINA DEL CERRO DEL QUEMADO" o "TRES HERMANOS" y supone la realización de una actividad económica como es la minería, a la vez que generadora de una importante fuente de empleo en la región, de antigua tradición minera, con los consecuentes beneficios que esto implica.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio del proyecto se hizo con base en la suma de criterios de tipo económico, operativo y ambiental; que fueron los siguientes:

- Realizar una operación de extracción y transporte de mineral con la mayor eficiencia y menor costo posibles.
- Evitar al máximo problemas de inundación de las obras subterráneas por introducción de agua desde el Arroyo 8 Hermanos que pasa cercano al lugar.
- Aprovechar la infraestructura construida con anterioridad para la construcción de una planta de beneficio, que no llegó a realizarse.
- Provocar el mínimo de afectaciones, al situar el sitio del proyecto en áreas impactadas con anterioridad
- Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza sobre la margen izquierda del Arroyo de 8 Hermanos (Pánuco), a 3.5 kilómetros en línea recta al N75°E del poblado de Pánuco y a 1.8 kilómetros al S70°W de la población de Santa Lucía, ambas pertenecientes al Municipio de Concordia, Sinaloa. Quedando a una distancia de 63 kilómetros en línea recta al N68°E del puerto de Mazatlán, de donde se llega a través de las carreteras libre o de cuota que conducen a la ciudad de Durango. La bajada al proyecto está en el kilómetro 58 de la carretera libre, muy cerca y al SSW del poblado La Capilla del Taxte; donde se toma con dirección norte un camino de terracería en buen estado, que cruza la autopista

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

por debajo del Puente El Nacaral y que conduce al Crucero de extracción de la Mina El Nacaral con un recorrido de 8 kilómetros. A partir del kilómetro 7 aprox. de esta obra, parte un camino antiguo con dirección este-noreste, el cual cruzando el arroyo citado anteriormente lleva al sitio propuesto para el desarrollo de los trabajos del proyecto, con un recorrido de 400 metros en el punto más cercano y hasta cerca de un kilómetro en el más lejano.

El polígono para el desarrollo del proyecto, que comprende ubicación de planta de beneficio, presa de jales, rampa nueva para extracción de mineral y camino para transporte de mineral de mina a planta; se localiza entre las coordenadas UTM Datum WGS84: 2,591,458.234 y 2,591,981.529 mN; así como 410,437.168 y 410,637.372 mE, como referente de localización.

Para mejor ubicación se ANEXA:

- a) Se ANEXA Plano PG-01 que incluye el polígono General del proyecto.
- b) Se ANEXA Plano PGO-03. Que incluye un plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales de las obras del proyecto (principales, asociadas y de apoyo), colindancias del proyecto y referencias de localización política. Se agrega para cada poligonal del conjunto un Cuadro de las coordenadas UTM, Datum WGS84.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción, equipamiento y arranque de la planta del proyecto, con capacidad para beneficiar hasta 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, incluyendo equipo, construcción de edificios, estudios y trámites ambientales, se presenta de la siguiente manera:

Se considera **1' 447 101.00 de dólares**, equivalentes al **Precio de compra del Dólar al (15/01/2016 Oficial) de \$18.1630 por unidad: son \$26' 283 695.00 M.N. Veintiséis millones doscientos ochenta y tres mil seiscientos noventa y cinco pesos 00/100).**

El importe incluye el total de la inversión de capital (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

El periodo calculado de operación del proyecto contempla 15 años, con una extracción y procesamiento de material mineralizado de 100 toneladas diario, las 24 horas del día y los 365 días del año, de acuerdo a las estimaciones de material mineralizado en reserva potencial. Se consideran solo 300 días efectivos al año, por labores de mantenimiento y paros debidos a fallas de los equipos o de abasto de mineral.

El presupuesto no incluye los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación, mismos que serán estimados en el Capítulo VI de este estudio.

En un detallado de conceptos del proyecto puede estimarse:

CONCEPTO	MONTO (USD)
Construcción de rampa, bocamina, galerías y sistema de ventilación de mina	500,000.00
Acondicionamiento del terreno	25,000.00
Trituración	39,000.00
Molienda	35,400.00

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Flotación	30,850.00
Presa de Jales	62,500.00
Exploración localización nuevas reservas en el sitio del proyecto	100,000.00
	792,750.00
Suministro de Agua, tuberías y tanques de almacenamiento	27,000.00
Techos Planta de beneficio	15,000.00
Instalación eléctrica	30,000.00
Precipitación (bomba, bomba de vacío y compresores)	27,200.00
Estudios ambientales	16,000.00
Edificios, talleres, laboratorio, almacén y oficinas	29,000.00
	144,200.00
Total de Inversión en Planta de beneficio	350,000.00
Total Gastos Generales de la Unidad	108,359.00
Total Gastos en Oficinas Generales	51,792.00
Total Inversión por efectuar en el Proyecto	1' 447,101.00

Los trabajos de exploración que se han realizado en las vetas que se procesarán en la Planta de Beneficio, han permitido estimar los siguientes recursos de mineral:

Se presentan a continuación dos tablas con los cálculos de recursos así como de los contenidos de los cuerpos mineralizados evaluados y el valor "*in situ*" de los mismos, con base en los precios actuales.

**Cálculo de Recursos de Mineral
Proyecto Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos)**

Estructura	Bloque	Tonelaje calculado	Categoría	Espesor promedio (Mts)	Ley (gr/ton)		Factor de Seguridad (%)	Tonelaje Final
					Ag	Au		
Del bajo	I	11,470	Probables	2.00	202.00	1.980	70.00	8,029.00
Del bajo	II	38,675	Probables	2.00	202.00	1.980	70.00	27,072.50
Del bajo	III	54,065	Probables	1.77	245.79	1.576	70.00	37,845.50
Subtotal		104,210	Probables	1.92	215.43	1.856	70.00	72,947.00
Del bajo	IV	71,735	Posibles	1.77	245.79	1.576	50.00	35,867.50
Subtotal		175,945		1.89	222.56	1.790	61.85	108,814.50
Principal	I	107,535	Indicados *	2.72	243.75	2.095	50.00	53,767.50
Total		283,480		2.10	235.08	1.970	57.35	162,582.00
* Indicados con barrenación								

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Volumen y Valor de los Recursos Estimados									
Proyecto Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos)									
Veta	Espesor prom (Mts)	Ley (gr/ton)		Volumen (Tons)	Contenidos		Valor (US Dls) *		Total (US Dls)
		Ag	Au		Ag (Oz)	Au (Oz)	Ag	Au	
Del bajo	1.89	222.56	1.79	108,815	778,621.90	6,262.28	11,313,376	6,972,423	18,285,799
Principal	2.72	243.75	2.095	53,768	421,365.76	3,621.58	6,122,444	4,032,267	10,154,712
Total	2.10	235.06	1.97	162,582	1,199,987.66	9,883.86	17,435,821	11,004,690	28,440,510
* Precios Kitco del 01 de Octubre de 2015									
Au = 1,113.40 US Dls/Oz Troy y Ag = 14.53 US Dls/Oz Troy									

Así mismo, en las siguientes tablas se muestran una proforma de liquidación para estimar los ingresos esperados y una comparación al final respecto de los costos; la cual en función de los precios actuales, apenas alcanza a rebasar el punto de equilibrio de la producción esperada. Sin embargo, se espera que el ciclo de precios bajos concluya para cuando se inicien las operaciones del proyecto y que éste obtenga una buena rentabilidad.

ESTIMACIÓN DE INGRESOS (PROFORMA DE LIQUIDACIÓN)

Concepto		Oro	Plata	
Cotizaciones *		1,113.40 Dls/Onza	14.53 Dls/Onza	
Leyes estimadas		1.97 g/ton	235.08 g/ton	
Recuperaciones obtenidas		70%	75%	
Contenidos de mineral en bruto		1.379 g/ton	176.31 g/ton	
Relación de concentración = 70:1				
Contenidos de concentrados		73.5 g/ton	12.342 Kg/ton	
Pagos Ensayes por liquidar	Pagable	Precio Dls	Parcial Dls	Importe Dls/Ton
Oro Ensaye * 95% - 1	68.825 g	35.7966 g	2,463.70	
Plata Ensaye * 95%	11.7249 Kg	467.1450 Kg	5,477.23	
Deducciones		Cuota Dls	Total pagos	7,940.93
Cobro por beneficio			305.59	
Refinación y entrega de oro	68.825 g	0.528771	36.39	
Refinación y entrega de plata	11.7249 Kg	66.87200	784.07	
Otros			5.00	
		Total deducciones		1,131.05
		Valor bruto		6,809.88
		Valor por Ton concentrado		6,809.88
		Costo Fundición/Ton mineral		16.16
	Valor bruto/Ton mineral en Dls			97.28
	Valor bruto/Ton mineral en pesos M.N.			1,653.76

Ingresos anuales esperados antes de impuestos (30,000 Ton a 97.28/ton)	2,918,400
Costos totales estimados por año (95/Ton), sin financieros ni depreciación	2,850,000
Utilidad anual bruta antes de impuestos	68,400
Utilidad neta considerando un descuento de 40% de impuestos	41,040
Periodo de recuperación del capital sin considerar costos financieros	

* Precios Kitco de fecha 01 de octubre de 2015.

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

Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación son parte en sí del proyecto, ya que se incluirán como parte del desarrollo normal del mismo, lo que aumenta su efectividad y garantía de aplicación. Se ha calculado una inversión en equipo de seguridad de 1 dólar por tonelada procesada, lo que equivale a una inversión de 2,500 dólares cuando el proyecto se encuentre al 100% de su operación. Este monto incluye extintores, cascos, equipo de protección personal, respiradores personales, etc.

En el análisis de costos de operación, se considera 10 dólares por tonelada de mineral por este concepto. Este sería uno de los puntos a revisar en la etapa de operación, para obtener costos más bajos, dado que se requiere que éstos anden por debajo de 90 dólares por tonelada.

Todas las construcciones e instalaciones se han diseñado para una edificación con rangos de seguridad muy superiores a los normales, considerando las características del proyecto. Cada tanque y pileta, contará en su base con contenciones periféricas de concreto, con capacidades volumétricas superiores al contenido, que garanticen se evitará cualquier derrame sobre el suelo natural. Estos estarán interconectados a través de ductos que conducirán los improbables derrames a un cárcamo con una bomba que al accionarse, regresará el fluido al circuito de los tanques del proceso.

La Planta de beneficio que se proyecta construir, será únicamente un proceso de beneficio de mineral: Proceso de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos).

Algunas de estas medidas de seguridad por implementarse, son:

- ✓ El almacén se instalará en un área independiente y separada de las áreas de producción y maniobras, en un área bien ventilada, techada, bajo llave y con una supervisión estricta y permanente.
- ✓ Al estar independiente, no se mezclará con otros productos, pero específicamente se tendrá cuidado de no almacenarlo jamás conjuntamente con ácidos, sales ácidas, álcalis débiles, materiales oxidantes o artículos para el consumo humano como alimentos, bebidas y materiales para fumar.
- ✓ El almacén estará de igual forma, separado de materiales inflamables para evitar el riesgo de un incendio y minimizar la posibilidad de escapes de agua que contengan reactivos.
- ✓ La responsabilidad de la gestión del área de almacenamiento será asignada claramente y sólo el personal autorizado tendrá acceso a esta área de almacenamiento.
- ✓ El responsable del área de almacenamiento, llevará un registro escrito y detallado de la recepción y salida del reactivo. Estos registros llevarán fecha y hora de recepción, persona que entrega y firma. El responsable del área de almacenamiento será el responsable de la contabilidad del reactivo y permitirá el acceso a los registros a los representantes de la compañía, el productor o las autoridades oficiales.
- ✓ Sólo se permitirá la salida del área de almacenamiento, de la cantidad requerida para el uso inmediato requerido.

El costo de capacitación va integrado en los costos de producción.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El Título de la **CONCESIÓN MINERA "Mina del Cerro del Quemado" (Tres Hermanos)**, con **Número 216883**, comprende una superficie de **59.3108 ha (593,108.00 m²)**; de las cuales, el presente proyecto únicamente pretende utilizar algunas áreas específicas de un polígono de **50,000.003 m² (5 hectáreas)**, para el desarrollo de sus trabajos, aprovechando un terreno previamente impactado por trabajos anteriores; por lo que no habrá nuevas afectaciones en el lugar.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,591,981.529	410,637.372
1	2	S 13°51'52.43" W	129.815	2	2,591,855.496	410,606.265
2	3	S 01°33'07.67" W	88.538	3	2,591,766.991	410,603.866
3	4	S 33°21'29.17" W	130.360	4	2,591,658.108	410,532.185
4	5	S 25°34'07.45" E	68.530	5	2,591,596.289	410,561.762
5	6	S 14°46'56.37" W	142.781	6	2,591,458.234	410,525.332
6	7	N 90°00'00" W	33.027	7	2,591,458.234	410,492.305
7	8	N 00°00'00" E	200.000	8	2,591,658.234	410,492.305
8	9	N 90°00'00" W	55.137	9	2,591,658.234	410,437.168
9	10	N 29°18'29.71" E	15.462	10	2,591,671.716	410,444.737
10	11	N 18°08'18.61" E	26.178	11	2,591,696.593	410,452.886
11	12	N 27°27'13.42" E	39.210	12	2,591,731.388	410,470.963
12	13	N 08°16'05.58" E	30.151	13	2,591,761.226	410,475.299
13	14	N 01°34'38.20" W	142.560	14	2,591,903.732	410,471.376
14	15	N 31°19'33.99" E	63.428	15	2,591,957.914	410,504.353
15	16	N 31°19'33.99" E	23.287	16	2,591,971.899	410,522.972
16	17	N 76°10'35.42" E	18.001	17	2,591,976.200	410,540.451
17	18	S 63°44'12.25" E	15.332	18	2,591,969.416	410,554.201
18	1	N 81°42'48.04" E	84.048	1	2,591,981.529	410,637.372
SUPERFICIE = 50,000.003 m²						

a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (50,000.003 m²).

Las áreas específicas que se pretende utilizar, son las siguientes:

- ✓ Instalaciones de planta de beneficio (molino, quebradora, tolvas, etc.): 2,361.297 m².
- ✓ Planilla y tepetatera de rampa de extracción: 1,984.319 m².
- ✓ Construcción de presa de jales: 2,709.543 m².
- ✓ Camino de transporte de rampa a planta de beneficio: 2,108.731 m².
- ✓ Áreas de servicio y/o maniobras: 4,421.403 m².
- ✓ Áreas sin obras: 36,414.710 m².

En un cuadro posterior se muestran las cifras que resultan de medir en el plano las áreas específicas de cada uno de los conceptos de obra.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.).

El área del proyecto corresponde a un predio originalmente utilizado como predio agrícola de temporal, según versiones de los comuneros desde hace más de 40 años.

Su uso agrícola permitió el descubrimiento de cuerpos mineralizados visibles a flor de tierra, por lo que en la década de los 90's (entre 1990 y 2000), se realizaron sondeos de exploración superficiales y de barrenación (subterránea), identificando valores importantes de plata y oro en los mencionados cuerpos mineralizados.

Desde su uso agrícola el predio se ha mantenido libre de vegetación en espera de desarrollar un proyecto de oportunidad económica mediante algún grupo de inversión, hasta los años entre 2000 y 2010 en que se reanudaron muestreos subterráneos de barrenación a diamante que determinaron los valores metálicos de la zona de exploración.

Los últimos muestreos realizados datan de 2014. Durante todo el tiempo el predio se ha mantenido despejado de vegetación, incluso la herbácea y/o arbustiva que tiende a desarrollarse en temporales lluviosos es mantenida controlada, por lo que no se considera una afectación por el mencionado proyecto a la vegetación en específico en el predio a desarrollar la actividad minera.

La cobertura vegetal del área más próxima al sitio del proyecto corresponde al de la Selva baja caducifolia, correspondiente a parte de un área de transición de las poblaciones de vegetación en la región, donde es posible apreciar en un radio de un kilómetro de diámetro alrededor del sitio del proyecto, el entremezcle de poblaciones de pino, encino y el de la Selva baja caducifolia.

La realización del proyecto no contempla la afectación de las áreas aledañas al mismo.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

RELACIÓN (EN PORCENTAJE) RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO		
Actividad	Superficie (m²)	Porcentaje (%)
Instalaciones de planta de beneficio. Incluye, tolvas de gruesos y finos, sección de trituración, sección de molienda, tanques (dos), Sección de flotación y filtrado, piletas, área de laboratorio	2,361.297	4.72
Planilla y tepetatera de rampa de extracción. Incluye área de estériles (almacenamiento temporal.)	1,984.319	3.97
Presa de jales	2,709.543	5.42
Camino de transporte de rampa a planta de beneficio.*	2,108.731	4.22
Áreas de servicios y/o de maniobras 1 y 2	4,421.403	8.84
Áreas sin obras y actividades**	36,414.710	72.83
Total	50,000.003	100.00

*Camino ya existente (los polvorines están fuera del polígono general, porque no pueden quedar dentro conforme a la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, no provocaron afectación porque

son subterráneos y su acceso es a través de un camino existente. Parte del camino ya existía y la otra se construyó con permiso de la NOM-120-SEMARNAT-2011, para perforar algunos barrenos de exploración y hacer una obra minera directa)

****Sinuosidades del sitio que hacen muy difícil la existencia de construcciones.**

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

A pesar de lo abrupto del terreno, que dificulta el desarrollo de cualquier tipo de actividad económica, la presencia de pastos y matorrales en las áreas previamente impactadas, así como del flujo de agua la mayor parte del año a través del arroyo que pasa relativamente cercano por el lugar; dan como resultado que el sitio del proyecto sea utilizado ocasionalmente por el ganado vacuno de los habitantes de la región, que tiene la capacidad de movilizarse por estas partes y circula libremente por las zonas de uso común pertenecientes a la comunidad.

El terreno es abrupto, con fuertes pendientes, con pocas explanadas, lo que lo hace poco propicio para usos agrícolas. Aun así, previamente el predio seleccionado para desarrollar el proyecto tuvo una ocupación agrícola de temporal, lo que permitió el descubrimiento a nivel de suelo o superficial los cuerpos mineralizados que sustentan el mencionado proyecto.

La actividad preponderante en los alrededores es de tipo minero. Incluso dentro del polígono mismo de la concesión minera que fundamenta legalmente este proyecto existe otra concesión donde hasta hace poco tiempo se ha estado explotando un cuerpo mineralizado.

La mina en comento denominada "El Nacarat" es la responsable original del camino actual en la zona, utilizado para la introducción de equipos de exploración primeramente y de explotación a posteriori por varios años.

La promovente también utilizó el camino en anterior etapa de exploración minera, así como también lo fue utilizado por las compañías constructoras que realizaron la construcción reciente de la Carretera Durango-Mazatlán. La vieja carretera libre de Mazatlán a Durango también ocupa áreas de terreno que anteriormente fueron de la comunidad. Por lo que referido a estas vías de comunicación, forman parte en el área también del Uso de Suelo presente en el área y concretamente de los terrenos de uso común de la Comunidad de San Miguel del Carrizal.

Aparte de los descritos usos de suelo, no hay ninguna otra actividad de índole económica ni utilización de los cuerpos de agua del lugar.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Las carreteras tanto libre como de cuota, que conducen de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa a Durango, Durango, pasan muy cerca y se cuenta con un camino de terracería en buenas condiciones y transitable todo el año, desde la carretera libre hasta el sitio del proyecto. La reciente construcción de la autopista Mazatlán-Durango, ha ocasionado los impactos ambientales y de cambio de uso de suelo más fuerte que se tienen en el área.

Las líneas de electricidad pasan a 750 metros del sitio, por lo que en su momento será muy fácil su introducción al proyecto aprovechando las brechas y caminos de acceso, como obras de apoyo que se hicieron para la autopista.

El agua que se ocupará para el procesamiento del mineral y para usos domésticos, se obtendrá de las propias obras mineras; ya que a través de las estructuras mineralizadas y fallas, circulan volúmenes importantes de agua, que se almacenan durante la construcción de las obras mineras,

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

por lo que tendrán que ser extraídos para hacer posible los trabajos de exploración y explotación. Señalando que estas aguas no corresponden a un acuífero subterráneo, ya que "... Según la distribución en profundidad del contenido de agua, es posible distinguir dos zonas en el ambiente subterráneo...

- a) Zona saturada: está limitada superiormente por el nivel de agua. En esta zona el agua llena completamente todos los espacios (poros) existentes entre los materiales del suelo. Se trata del agua subterránea alojada en el acuífero freático.
- b) Zona no saturada: situada entre la superficie freática y la superficie del terreno. La porción superior es la más sometida a evapotranspiración. Está comprendida entre la superficie del terreno y los extremos radiculares de la vegetación (prácticamente es la capa de suelo). La zona inferior es la llamada franja capilar y es la transición a la zona saturada propiamente dicha.

El agua contenida en las estructuras señaladas en este estudio corresponde al segundo tipo de zonas de contenido de agua, no contempladas como acuífero subterráneo, donde el suelo es la primera capa de tierra de la superficie del terreno, normalmente relacionada con la actividad de las raíces de la vegetación. Esta capa sufre la acción directa del clima del lugar y de las modificaciones que este componente ambiental genera, por lo que generalmente corresponde a una capa de suelo sobrepuesta sobre la llamada roca intrusiva, en este caso en el lugar, roca de origen volcánico, sin propiedades para la acumulación de alguno de los tipos de acuíferos.

En el área no se tienen rocas permeables y porosas superficialmente ni a profundidad, que sean susceptibles de almacenar agua y formar acuíferos; no obstante que en algunas partes hay depósitos coluviales o de talud sobre las laderas de los cerros, aluviales sobre las corrientes principales y de suelo residual; estos son de espesor pequeño y de carácter superficial, por lo que sirven únicamente para el flujo de corrientes sub-albeas y como receptoras de humedad; su basamento está constituido por rocas volcánicas e intrusivas de tipo masivo o en capas de depósitos piroclásticos sellados y consolidados por efectos de alteración de sílice, clorita y epidota principalmente, los cuales en su mayoría están descubiertos o aflorando en la superficie. De ahí que los flujos de agua solo se dan a lo largo de fallas, fracturas o juntas y vetas, sin llegar a constituir alguna acumulación; salvo cuando se hace una obra minera en forma de rampa, pozo inclinado o vertical, ésta tiende a acumularse en el tope de la obra, ocasionando problemas para la perforación y colocación de los explosivos, obligando al bombeo para continuar con el desarrollo de la obra.

Ver:

<http://www.lawetnet.org/lasmiradasdelagua/descargas/Conceptos%20Hidrol%C3%B3gicos%20B%C3%A1sicos.pdf>.

La mayoría del personal que se empleará en los trabajos del proyecto, corresponderá a residentes de poblados cercanos; por lo que no será necesaria la construcción de unidades habitacionales. Además, el personal técnico que se tendrá que traer de otras partes será escaso y hay disponibilidad de alojamiento y alimentación en La Capilla del Taxte, el poblado más cercano al proyecto. Los servicios sanitarios que se requerirán tanto en la planta como en la mina, serán de tipo portátil; para lo cual se contratará el servicio de evacuación y mantenimiento periódico.

La planta de beneficio que se plantea construir es de tipo portátil, por lo que la mayor parte de sus equipos estarán montados sobre plataformas móviles y no se requerirán muchas obras civiles de tipo fijo. Inclusive algunos lugares que tienen que ser cerrados como la oficina y el laboratorio, serán contruidos con materiales desmontables.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El área del sitio del proyecto corresponde al área rural del municipio de Concordia, donde las localidades más cercanas al sitio: Santa Lucía y Capilla del Taxte cuentan con servicios básicos como vías de acceso (dos carreteras y un camino de terracería), agua potable y energía eléctrica, careciendo de drenaje o plantas de tratamiento de aguas residuales. Existe telefonía mediante líneas de larga distancia de Telmex y una buena parte de los pobladores cuentan con teléfonos celulares como formas de comunicación.

El sitio del proyecto carece de servicios actualmente y existe la idea de dotar del servicio de energía eléctrica, acción que se realizará en su tiempo realizando los trámites y autorizaciones correspondientes. El servicio eléctrico lo proporciona la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en todo el territorio nacional. Como medio de comunicación se utilizara la telefonía celular, servicio proporcionado actualmente por diversas compañías de telefonía; además de la utilización de radios de comunicación de onda corta.

II.2 Características particulares del proyecto

Como se ha señalado, el proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas en cuerpos mineralizados, determinados mediante estudios de exploración realizados previamente, de los que se planea la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, de donde finalmente se extraerá los metales señalados en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, teniendo la idea de buscar exportarlos a plantas de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos.

La explotación se efectuará a través de dos rampas descendentes de extracción de 3 x 3 metros de sección, 10% a 15% de pendiente y 1,160 metros de longitud inicial; con desarrollo de niveles y contrapozos para delimitar los bloques que se minarán por el método de tumba sobre carga con relleno de tepetate o de mineral marginal.

En la operación del proyecto, el área total de **50,000.003 m²** del sitio, se utilizará con las siguientes áreas específicas:

- ✓ Instalaciones de planta de beneficio (molino, quebradora, tolvas, etc.): 2,361.297 m².
- ✓ Planilla y tepetatera de rampa de extracción: 1,984.319 m².
- ✓ Construcción de presa de jales: 2,709.543 m².
- ✓ Camino de transporte de rampa a planta de beneficio: 2,108.731 m².
- ✓ Áreas de servicio y/o maniobras: 4,421.403 m².
- ✓ Áreas sin obras: 36,414.710 m².

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.2.1 Programa General de Trabajo (vida útil del proyecto 15 años).

PROYECTO MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES HERMANOS: PROGRAMA DE ACTIVIDADES; ETAPAS DE EXPLORACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN)																							
ACTIVIDAD	PERIODO DE EJECUCIÓN (AÑOS Y MESES)																						
	NUMERO DE MESES (INICIAL)																AÑOS SUBSECUENTES						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	II	III	IV	V	VI	VII	VIII →
1.-Trámites de ocupación temporal de terreno para mina, planta de beneficio y presa de lales.																							
2.-Elaboción de MIA-P, ingreso y resolutivo (SEMARNAT)																							
3.-Elaboración de topografía detallada y plano.																							
4.-Rehab. de caminos antiguos, exploración de acuerdo a NOM-120 y constr de acceso 2 planillas de barrenación																							
5.-Desrrollo 4 barrenos a diamante para evaluar reservas de mineral bloque SW																							
6.-Desarrollo socavón de exploración cuerpo mineralizado del bloque: 2.5 x 2.5 y 40 m de longitud (prof en terreno)																							
ETAPA DE EXPLOTACIÓN																							
7.- Preparación del sitio para desarrollo de trabajos. Traslocación capa de suelo vegetal, plántulas y brinzales. Formación de vivero.																							
8.-Introducción de línea eléctrica (proyecto con estudio a SEMARNAT por separado en paralelo)																							
9.-Desarrollo de rampa para extracción de mineral y preparación de bloques de explotación.																							
10.-Construcción de obra civil, adquisición e instalación de maquinaria y equipos, planta de beneficio de flotación.																							
11.-Construcción de muros base presa de jales y colocación de liners y/o gemembranas																							
12.- Inicio de producción en mina.																							
13.-Inicia operaciones Planta de beneficio de flotación Bulk																							

II.2.2 Preparación del sitio

La rampa nueva de extracción, se colará a partir de la obra de exploración (socavón de exploración) que se programó con base en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011**, publicada **DOF: 13/03/2012**, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, procediendo a su ampliación para la introducción de equipo minero más grande para tumba y extracción de mineral. El acceso de dicha obra es cerca de la planilla donde se programaron 3 barrenos a diamante en abanico; por lo que la única preparación que habrá que efectuar en este lugar, será la fortificación de la entrada.

Para el acarreo de mineral a la planta se aprovechará el camino construido para el desarrollo de los barrenos señalados y la obra del socavón de exploración.

El sitio de la planta fue seleccionado donde anteriormente se planeó la construcción de otra (en los años 90's), sin que llegara a realizarse, manteniendo el sitio habilitado en esas condiciones; por lo que ya se tiene el terreno despalmado y sin vegetación primaria desde entonces, con los cortes hechos en dos secciones existentes y niveladas. Lo mismo sucede con el sitio para la construcción de la presa de jales, prevista desde ese entonces; por lo que solamente habrá que proceder a la limpieza de la maleza que llega a desarrollarse en temporada de lluvias en estos lugares, movilizándolo para su almacenamiento la capa de suelo a un sitio seguro de erosión laminar, para su posterior utilización. Referido a las plántulas y brinzales que hay en la actualidad se analizará si procede su rescate y reubicación.

El terreno en mención, antes de las actividades de exploración minera referenciados tuvo como antecedente actividades de agricultura de temporal.

El camino de acceso a la rampa y su patio fueron construidos anteriormente durante la etapa de exploración preliminar, manteniéndolos como tal para su uso en la siguiente etapa contemplada en el proyecto minero; por lo que con excepción de su mejoramiento, no requerirán ningún tipo de preparación especial.

El proyecto se pretende desarrollar siguiendo las etapas que se describen a continuación:

- ✓ Preparación del sitio
- ✓ Minado
- ✓ Extracción del mineral
- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación
- ✓ Secado del concentrado
- ✓ Comercialización
- ✓ Restauración del área

No se contemplan actividades tales como: desmonte, desvío del cauce cercano, dragados, nivelaciones, compactación del suelo.

II.2.3 Construcción de obras mineras

La mina consistirá de una obra principal para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral y la exploración directa del bloque suroeste del fundo minero, que es el de mayor superficie y permanece inexplorado hasta la fecha. La obra consistirá en principio en un crucero de 3 x 3 metros de sección y 70 metros de longitud, luego en un nivel con la misma sección y 200 metros de desarrollo; para continuar a través de una rampa descendente de 3 x 3

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

metros de sección y una longitud inicial de 470 metros, mediante los cuales se llegará a la parte más profunda de la mineralización identificada con perforaciones anteriores a fin de proceder a su extracción. Además, hará posible la identificación, evaluación y explotación en su caso de los cuerpos de mineral que se localicen en su trayectoria. Para efectos de exploración y proporcionar ventilación natural y salidas de emergencia, se colarán dos contrapozos con un máximo de 2x2 metros de sección; el primero al cortar la veta Colomos, con 40 metros de desarrollo y el segundo sobre la intersección de las vetas del Arroyo y Colomos, con 20 metros de cuele; con lo que se totalizarán 800 metros de obra minera en esta porción. De estas obras se removerán aproximadamente 18,000 toneladas; de las que se estima unas 9,000 serán de mineral, debido a que la rampa en su mayor parte será labrada sobre estructuras mineralizadas y que el 50% corresponde a zonas de "clavo". Las restantes 9,000 toneladas serán colocadas inmediatamente por fuera de la rampa, sobre una hondonada natural del terreno, donde se dispone de un área de 1,984.319 metros cuadrados para su depósito y selección en su caso, con un desnivel vertical de unos 15 metros en promedio, el cual permitirá diseñar un talud menor de 45°. De ser necesario se procederá a la separación de materiales constituidos por puro material estéril, de aquellos con mineralización de baja ley y de tipo marginal, que pudieran ser utilizados a futuro, especialmente en épocas de buenos precios de los metales en el mercado internacional.

Así mismo, se pretenden aprovechar obras mineras existentes, como el túnel o crucero de extracción de la mina El Nacaral, para lo cual se están realizando los trámites legales correspondientes para la obtención del derecho de servidumbre de paso, debido a que pertenece a un lote minero de otro concesionario. Este crucero corta la veta del bajo del sistema El Nacaral, desarrollando un nivel en ambas direcciones, penetrando el de rumbo suroeste al lote Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos) y antes del nivel sobre veta, habían iniciado una rampa hasta unos 60 metros de longitud; misma que se pretende continuar en vista de que según versiones de gente del lugar que trabajó en esa obra, le faltó muy poco para cortar la veta del bajo y en una posición perteneciente al lote propio. Es decir que a 135 metros de la bocamina (75 sobre el crucero y 60 sobre el inicio de la rampa), se pudiera comenzar la producción de mineral del bloque situado inmediatamente debajo del nivel El Nacaral, que descubrieron los barrenos anteriores; significando una reducción muy significativa de costos y de tiempo para la producción de mineral de esta parte; aunque represente un flete de casi un kilómetro de esta mina a la planta que se pretende construir. El proyecto, implica la construcción de 160 metros de rampa descendente con el 10% de pendiente con dirección suroeste, para luego voltear hacia el noreste con 200 metros iniciales de avance, hasta cubrir los cortes de los barrenos mencionados. El total de obra en esta parte asciende a la cantidad de 360 metros, que sumados a los del bloque suroeste, arrojan la cifra de 1,160 metros.

Se abrirán niveles, subniveles y contrapozos de 2 x 2 metros de sección sobre las zonas de clavos, con la finalidad de delimitar los bloques de explotación, que se comunicarán con las rampas para la extracción del mineral; el producto de estas obras de preparación irá a la planta para su procesamiento. La explotación se hará por el sistema de tumbe sobre carga con relleno de tepetate o de mineral marginal, estimándose un volumen diario de 150 toneladas; de las cuales en promedio 90 serán de material económico para procesar en la planta de beneficio, dando un acumulado de 625 toneladas por semana, 2,500 por mes y 30,000 al año, equivalentes al del beneficio mediante Flotación Bulk a 100 toneladas “útil” por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año. Se considera que 60 toneladas diarias en promedio, corresponderán a materiales de más baja ley o marginales, que serán removidos y colocados en los huecos de explotaciones previas; los que podrían ser aprovechados cuando sea costeable su extracción y beneficio.

La ventilación se proporcionará en un principio por medio de ventiladores eléctricos y ductos, que servirán al mismo tiempo de extractores de polvos y gases. Conforme avance el proyecto, se colarán los dos contrapozos mencionados de la porción suroeste; mientras que en la rampa del Nacaral, únicamente se abrirán contrapozos de desarrollo y producción, que servirán además para ventilación y seguridad. Tanto el desarrollo de rampa como de los contrapozos se harán sobre veta,

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

por lo que el material tumbado será enviado a procesar en la planta, cargándose con cargadores frontales y transportándose en camiones de volteo de 7 metros cúbicos a la mina.

El agua contenida en vetas y fallas, será concentrada en cárcamos y de ahí bombeada con bombas eléctricas al tanque de almacenamiento de la planta, con la finalidad de evitar la inundación de las obras mineras y hacer posible el uso de los explosivos y artificios que se requieren para su desarrollo; además para que sea aprovechada en los procesos y necesidades domésticas de la misma.

Las obras mineras descritas, serán desarrolladas mediante el uso de explosivos y artificios, conforme a los tipos y cantidades que se describen en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	CANTIDAD POR DISPARO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	3.80	KGS.	1.72
ANFO	54.17	KGS.	24.62
NONEL	33.00	PZS.	15.00
C.DETONANTE	15.00	MTS.	6.80
CAÑUELA	4.00	MTS.	1.80
FULMINANTE	2.00	PZS.	0.90
CONECTOR	2.00	PZS.	0.90
THERMALITA	2.00	MTS.	0.90

Lo anterior significa que para el desarrollo de las dos rampas con una longitud de 1,100 metros, se requerirán las siguientes cantidades de materiales:

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	KGS.	1,892
ANFO	KGS.	27,082
NONEL	PZS.	16,500
C.DETONANTE	MTS.	7,480
CAÑUELA	MTS.	1,980
FULMINANTE	PZS.	990
CONECTOR	PZS.	990
THERMALITA	MTS.	990

Por su menor sección, los 60 metros programados de contrapozo, ocuparán una cantidad mucho menor de explosivo, que pudiera resultar del ahorro y eficientización del que se use en las rampas. Así mismo, no se tiene la cantidad exacta de metros que será necesario desarrollar en la obras de preparación para la explotación de los bloques de mineral, como son niveles, subniveles y contrapozos, debido a que se necesitaría una definición más precisa de los clavos o bloques mineralizados a lo largo de las estructuras; aunque estas obras serán de menor tamaño que la rampa y consumirán menores cantidades de material explosivo. Así mismo, el tumble de mineral que se hará por gravedad, considerando el fuerte echado de la mayoría de las vetas, necesitará todavía menores cantidades de explosivos. Se estima que para ambos procesos se ocupará aproximadamente entre la mitad y las dos terceras partes del material explosivo que se empleará en la rampa.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para el inicio de los trabajos de mina, tanto en la construcción de crucero y rampas, como de las obras iniciales de preparación, se va a contratar a la compañía **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, la cual tiene una amplia experiencia en el desarrollo de contratos mineros, cuenta con personal calificado para llevar a cabo los trabajos cumpliendo las normas de seguridad e higiene en el trabajo y para el manejo de explosivos, así como las normas ambientales; el cual está encabezado por Ingenieros de Minas certificados. Así mismo, cuenta con el Permiso General **Número 4569-ZAC** para la adquisición, transporte, uso y manejo de explosivos y sus artificios; el cual únicamente requerirá de un permiso especial de la SEDENA para la utilización de estos materiales en un lugar diferente a los que tienen autorizados, mediante la presentación del contrato de exploración y explotación que suscribirá con el Sr. Abelardo Sánchez Pérez, representante legal del fundo minero “Mina del Cerro del Quemado” (Tres Hermanos); mismo que se firmará en el momento en que se tenga la autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), para el inicio de los trabajos de explotación y beneficio de minerales. En avance de dichos trámites, el promovente ha construido los dos polvorines para almacenamiento de alto y bajo explosivo, conforme a las normas estipuladas en la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos y aprovechando una obra minera antigua situada dentro del lote minero, a un costado del camino que conduce a la Mina El Nacaral.

No obstante, en su momento el promovente procederá a la tramitación de su propio Permiso General de Explosivos; con lo cual al momento de su obtención, podrá continuar con los trabajos de desarrollo de obras mineras, con sus propios equipos y personal. Aclarando que la participación de un contratista experimentado permitirá capacitar y preparar los equipos de trabajo, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo, las del uso y manejo de explosivos, así como las normas ambientales a las que se sujetará el proyecto.

a) Exploración

La actividad de explotación minera requerirá nuevas jornadas de exploración para garantizar la sustentabilidad del proyecto a un plazo mayor mediante la incorporación de nuevos yacimientos y/o cuerpos mineralizados en el sitio del proyecto, esto independientemente de los reportados a la autoridad en el proceso de exploración realizado previamente.

Se refiere a actividades de barrenación y zanjas (o trincheras), así como de prospección mediante pozos y socavones, cumpliendo con las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011.

Las características específicas de cualquier jornada de exploración directa, esta promovente las hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa. Deberá ser así dado que seguramente durante la explotación minera de tipo subterránea planteada, se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad, hasta su localización in situ mediante la explotación planteada.

Es de señalar, que el socavón y rampa descendente programada, realizará una combinación de actividades de exploración y explotación; puesto que antes de intersectar la veta del Nacaral y dirigirse hacia el clavo detectado con barrenación, será desarrollada sobre la veta de Colomos hacia el noreste, a fin de reconocer si tiene valores económicos de plata y oro a esa profundidad y especialmente, en la búsqueda de las intersecciones con las vetas de rumbo noroeste NW-1, NW-2 y NW-3, que descubrió superficialmente el camino construido para llegar a la planilla de barrenación antigua. Su trayectoria posterior pretende identificar el comportamiento de los valores de la veta del Arroyo a profundidad y que sucede en sus cruzamientos con las vetas Colomos y El Nacaral, hacia la que va dirigido el objetivo básico de explotación.

Especificaciones particulares de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011 consideradas:

Barrenación: Los que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados. Se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad. Se hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa.

Planillas de barrenación: Las que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados. Se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad. Se hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa.

Zanjas: Las que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados.

Catas o Pozos: Las que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados.

Socavón: Los que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados. Se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad. Se hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa.

Otros: Ningún otro contemplado.

b) Explotación

De acuerdo con los recursos de mineral y el potencial estimados actualmente, se considera que el proyecto podrá tener 15 años de vida útil, que se desarrollarán en una sola etapa con capacidad de extraer y de procesar en promedio, por el proceso de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, por medio de minado subterráneo y partiendo de dos obras de extracción; así como de beneficio por el método de flotación Bulk.

Sistema de ventilación:

La ventilación se hará en un principio por medio de ventiladores eléctricos y ductos, que servirán al mismo tiempo de extractores de polvos y gases. Conforme avance el proyecto, se colarán dos contrapozos de 2 x 2 m de sección máxima en la porción suroeste del proyecto, a fin de proporcionar ventilación natural y salida de emergencia para la rampa nueva. No se tiene la cantidad exacta de metros que será necesario desarrollar en la obras de preparación para la explotación de los bloques de mineral, como son niveles, subniveles y contrapozos, debido a que se necesitaría una definición más precisa de los clavos o bloques mineralizados a lo largo de las estructuras; aunque estas obras serán de menor tamaño que la rampa y consumirán menores cantidades de material explosivo. Así mismo, el tumbe de mineral que se hará por gravedad, considerando el fuerte echado de la mayoría de las vetas, necesitará todavía menores cantidades de explosivos. Se estima que para ambos procesos se ocupará aproximadamente entre la mitad y las dos terceras partes del material explosivo que se empleará en la rampa.

La experiencia del personal técnico contratado para desarrollar el proyecto, señala la posibilidad de existencia de cantidades importantes de agua en vetas y fallas. El agua potencial contenida en

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

zonas de falla y de fracturamiento, será concentrada en cárcamos y de ahí bombeada con bombas eléctricas al tanque de almacenamiento de la planta, con la finalidad de evitar la inundación de las obras mineras y hacer posible el uso de los explosivos y artificios que se requieren para su desarrollo; además para que sea aprovechada en los procesos y necesidades domésticas de la misma.

Las obras mineras descritas, serán desarrolladas mediante el uso de explosivos y artificios.

Especificaciones de las obras de mina.

Accesos a los niveles subterráneos, Rampas de acceso a Rebajes, Subniveles:

La mina consistirá de una obra principal para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral; que va a consistir primero en un crucero a cortar veta de 3 x 3 metros de sección y 70 metros de longitud, luego un nivel de 200 metros a rumbo de veta y con la misma sección, para continuar en forma de rampa descendente de 10 a 15% de pendiente, misma sección y hasta una longitud inicial de 470 metros, la cual permitirá llegar a la profundidad de la mineralización identificada con perforaciones anteriores, así como la exploración y extracción de los bloques de mineral existentes en su trayectoria. De esta obra se removerán un total de 18,000 toneladas; de las que se estima unas 9,000 serán de mineral, debido a que la rampa en su mayor parte será colada sobre estructuras mineralizadas y que el 50% corresponde a zonas de "clavo". Las restantes 9,000 toneladas serán colocadas inmediatamente por fuera de la rampa, sobre una hondonada natural del terreno, ocupando una superficie de 1,984.319 metros cuadrados y una elevación de 15 metros en promedio, con un talud menor de 45°. De ser necesario se procederá a la separación de materiales constituidos por puro material estéril, de aquellos con mineralización de baja ley y de tipo marginal, que pudieran ser utilizados a futuro, especialmente en épocas de buenos precios de los metales en el mercado internacional.

El otro acceso consistirá en un crucero antiguo, del que parte una rampa descendente con rumbo suroeste; la cual será continuada en la misma dirección y misma sección de 3x3 metros, con una pendiente del 10% a lo largo de 160 metros, para luego voltear hacia el noreste con un desarrollo de 200 metros, totalizando 360 metros de longitud. De esta obra se producirán unas 8,000 toneladas, que se enviarán a la planta de beneficio en camiones de volteo de 7 metros cúbicos, utilizando cargadores frontales para su llenado.

Tajos:

No aplica, ya que no se desarrollarán obras de minado a cielo abierto.

Obras Subterráneas:

La explotación de los minerales de plata y oro se desarrollará por el método de minado subterráneo, técnica que consiste en la extracción de mineral a partir de la profundización de una excavación subterránea, buscando y siguiendo las áreas donde fueron detectadas las reservas minerales con valores económicamente viables, las cuales serán extraídas de la manera programada a efecto de beneficiarse mediante el triturado y procesamiento de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año. El proyecto contempla el desarrollo de una bocamina en forma de socavón inicial y de rampa a profundidad (mina subterránea), como obra principal para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral y para la exploración del bloque suroeste de la zona mineralizada. La minería subterránea o de socavón y rampa, desarrolla su actividad por debajo de la superficie a través de labores subterráneas.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La obra se realizará tomando como base el socavón u obra subterránea con sección de 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho, por 40 m (cuarenta metros) de longitud y sección rectangular, construida en la última etapa de exploración minera directa efectuada.

En principio se ampliarán los 40 metros del socavón construido recientemente a 3 x 3 metros de sección, luego se abrirán otros 30 metros calculados para cortar la veta Colomos y concluir el crucero. A partir de ahí se desarrollará una obra horizontal con la misma sección del crucero y dirección noreste, siguiendo la veta mencionada y buscando intersectar las vetas de rumbo noroeste que descubrieron los cortes del camino a la planilla de barrenación antigua, hasta una distancia estimada en 200 metros; así como un contrapozo de 2 x 2 metros de sección y 40 metros de longitud, que se planea iniciar en el corte del crucero para salir sobre la veta muy cerca del camino que comunicará a la rampa nueva con la planta de beneficio. después de llegar a los 200 metros, la obra se convertirá en una rampa de 10% de pendiente, la posición horizontal del crucero y de la primer parte de la obra sobre veta, así como la inclinación programada del inicio de la rampa, tienen el propósito de llegar por debajo de la zona de valores de la veta del Arroyo, evitando posibles infiltraciones de la corriente del mismo; pero fundamentalmente explorar la intersección de esta veta con la de Colomos, calculándose 150 metros de avance para lograr lo anterior; en esta parte se dará el segundo contrapozo al que se le estiman unos 20 metros para romper en la superficie. Los dos contrapozos planeados, además de desarrollar labor sobre veta para conocer el comportamiento de la mineralización, ofrecerán ventilación natural y salida de emergencia para la obra principal de extracción. Lo siguiente será la continuación de la rampa con 10% de pendiente y rumbo sureste, siguiendo la veta del Arroyo por unos 120 metros hasta su cruce con la veta del Nacaral, a partir de donde se propone desarrollar los primeros 200 metros sobre esta veta, con dirección noreste y yendo hacia los cortes más profundos de los barrenos antiguos, pero aumentado la pendiente a un 15% a fin de profundizar más para asegurar la extracción de mineral de esta porción del proyecto; ya que las partes más cercanas al nivel del Nacaral se podrán sacar a través de la rampa que se pretende prolongar de la que ya existe en el lugar. Tal como se señaló en párrafos anteriores, el mineral que se obtenga de las obras anteriores será acarreado a la planta de beneficio que se pretende construir, en camiones de bajo perfil; mientras que el tepetate y mineral de segunda o marginal, se depositará en la tepetatera que se tiene diseñada a un costado de la bocamina para tal propósito.

Referido al socavón construido durante el proceso de exploración minera realizado, este se localiza en las coordenadas ESTE (X) 410,517 - NORTE (Y) 2' 591,601, con la misma finalidad del de los tres barrenos (BD-1, BD-2 y BD-3) de explorar la dirección que sigue y valores metálicos del yacimiento superficial existente en el sitio (fallamiento). En este caso la obra considera las mismas dimensiones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos: 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho y los 40 m (cuarenta metros) de longitud, con una superficie a afectar por apertura del socavón de 6.25 m² (seis punto veinticinco metros cuadrados), donde los demás parámetros no se consideran al 100% de lo que marca el numeral de esta especificación de la Norma:

Número de metros cúbicos de material removido del socavón será de 250 m³ (doscientos cincuenta metros cúbicos) que serán colocados frente a la entrada del socavón, con pendiente de menos de 45°

- La superficie por el depósito de material extraído por socavón: 80 m² (ochenta metros cuadrados) colocados frente a la entrada del socavón, con pendiente de menos de 45°, (compensados por el desnivel), donde por el apilamiento de material (piramidal) representan 250 m³ (doscientos

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

cincuenta metros cúbicos) almacenados; lo que constituye la superficie para el depósito del material removido, de acuerdo a la norma

- La superficie total del área de exploración fue de 25,000.00 m², contra 80 m² de área de afectación por el depósito del material extraído del socavón, esto representa el 0.32% de porcentaje máximo a afectar por las 2.5 hectárea (0.8/ha).

Polvorines:

En vista de que se va a trabajar la mina por medio de un contrato de exploración y explotación con la compañía **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, la cual cuenta con Permiso General **Número 4569-ZAC** para la adquisición, transporte, uso y manejo de explosivos y sus artificios; la promovente de momento únicamente se ha abocado a la construcción de los polvorines, el número 1 para almacenamiento de agente y de alto explosivo y el número 2 para almacenamiento de iniciadores y conductores; aprovechando una obra minera subterránea existente en su lote minero, sobre el camino que conduce a la mina El Nacaral, la cual fue adaptada para tal fin, en consideración de que ofrece mayor seguridad que las construcciones externas. Las obras se hicieron con estricto cumplimiento de las normas en la materia; lo cual fue validado durante una visita que hicieron militares del área de control de armas de fuego y explosivos al proyecto.

Inicio de actividades de minado con actividades propias:

Disposiciones generales.

Las actividades de tumba y de explotación del mineral en socavón se efectuarán con ayuda de explosivos.

Se realizará de acuerdo a los lineamientos de la **LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS**, Diario Oficial de la Federación 11 de enero de 1972, Última reforma publicada DOF 22-05-2015, así como del **REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS (LFAFyE)**, REGLAMENTO publicado en el D.O.F. EL 6 de mayo de 1972, donde se establecen disposiciones y de aplicación, de esta Ley y su Reglamento, en lo correspondiente al Artículo 41, fracción III.- **POLVORAS Y EXPLOSIVOS**; el Artículo 42, en su fracción III.- **Extraordinarios**, que se otorgarán a quienes de manera eventual tengan necesidad de efectuar alguna de las operaciones a que este Título se refiere; y los Artículos 43, 44 y 60 de la **LFAFyE**.

Dimensiones

En el caso de los polvorines que se construyan en la superficie, deberán tener una separación de más de 50 metros o contar con una barrera natural de protección entre ambos; en el número 1 que es el más grande se almacenan el agente y el alto explosivo, que son los que ocupan un mayor volumen; mientras que en el número 2 que es el más pequeño se almacenan iniciadores y conductores que ocupan un menor volumen. Los dos polvorines que ya se construyeron, solo que dentro de una obra minera subterránea que fue adaptada para tal fin, cumpliendo con los requerimientos de la LFAFyE y demás disposiciones en la materia, lo cual fue validado durante una visita que hicieron militares al lugar; se construyeron en forma separada y en dos obras mineras distintas, el número 5 (numeración que corresponde a Minera Metalúrgica para el 1) es de 4 x 3 metros de sección y 2 metros de altura; mientras que el número 6 (2) es de 2 x 2 metros de sección y 2 metros de altura.

Los polvorines cumplirán con todos los requisitos de seguridad establecidos por SEDENA y se observarán todos los procedimientos de seguridad requeridos para almacenamiento, transporte y uso de los mismos durante la operación. Ver Plano ANEXO: Plano de Ubicación de polvorines. Plano LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO, Número PGL-05; COORDENADAS UTM, X= 410, 745.51, Y= 2, 592,060.81.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Tipo de explosivo

Se plantea el uso de explosivos y artificios, conforme a los tipos y cantidades que se describen en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	CANTIDAD POR DISPARO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	3.80	KGS.	1.72
ANFO	54.17	KGS.	24.62
NONEL	33.00	PZS.	15.00
C.DETONANTE	15.00	MTS.	6.80
CAÑUELA	4.00	MTS.	1.80
FULMINANTE	2.00	PZS.	0.90
CONECTOR	2.00	PZS.	0.90
THERMALITA	2.00	MTS.	0.90

Lo anterior significa que para el desarrollo de las rampas se requerirán las siguientes cantidades de materiales:

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	KGS.	1,892
ANFO	KGS.	27,082
NONEL	PZS.	16,500
C.DETONANTE	MTS.	7,480
CAÑUELA	MTS.	1,980
FULMINANTE	PZS.	990
CONECTOR	PZS.	990
THERMALITA	MTS.	990

Depósitos superficiales de materiales.

Existen varios tipos de residuos mineros de acuerdo a la etapa de la minería que se realiza, en el proceso de extracción encontramos tepetates y terreros, en el proceso de beneficio tenemos jales y en los procesos metalúrgicos (procesos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos) encontramos cenizas, escorias y lodos (precipitados).

Durante el proceso de extracción del mineral, en la operación de la mina, dependiendo de la forma y localización espacial del yacimiento, que se puede desarrollar en forma subterránea o a tajo abierto. En ambos casos, se realizan actividades como es, la extracción del mineral por medios mecánicos (como explosivos o palas cargadoras, en el caso del material suelto). En esta etapa se obtienen los residuos mineros como el tepetate (material estéril) y los terreros (material mineral de baja ley), que posteriormente se depositarán y se les dará un manejo integral adecuado. Existe además la etapa de transporte donde después de haberse seleccionado y separado el material estéril y de valor marginal, del material económico; será llevado a terreros (tepetateras). Aunque en el caso del proyecto, únicamente el material estéril o tepetate que se extraiga del crucero, nivel y rampas, será enviado a la tepetatera; ya que el que se obtenga en las obras de explotación se colocará relleno en obras o huecos abiertos con anterioridad, para dar mayor seguridad a la mina y evitar ocupar espacios en el exterior. Por su parte, si es mineral se lleva directamente a la planta de beneficio y se deposita en tolvas (generalmente) o en planillas, que normalmente se ubican delante del concentrador.

Depósitos superficiales de tepetate y terreros:

La finalidad de los depósitos superficiales de tepetate (material estéril) y los terreros (material mineral de baja ley), es el almacenamiento de los minerales inertes (materiales rocosos sin valores económicamente aprovechables) y que se generará por las actividades de minado y extracción en las obras mineras subterráneas durante la operación.

El sitio seleccionado como depósito, queda entre la bocamina del crucero o socavón de rumbo N75°E, 2.5 x 2.5 metros de sección y 40 metros de longitud, el camino de acceso, su planilla y una hondonada natural situada a un costado, entre las coordenadas UTM WGS84: 410,492.305 y 410,539.550 mE, así como 2,591,510.761 y 2,591,608.365 mN. El rompimiento de la obra minera se cambió de acuerdo a lo que se presentó en el informe previo, debido a que con los resultados de los 3 barrenos perforados en el sitio con las coordenadas UTM WGS84: 410,544 mE y 2,591,600 mN, se consideró que era mejor bajar un poco el inicio de la obra, a fin de cortar la veta detectada a mayor profundidad. El lugar es bastante adecuado para el depósito de tepetate y material de baja ley o marginal; ya que no afecta un área con vegetación ni algún escurrimiento, además que cuenta con una superficie de 1,984.319 metros cuadrados, que es más que suficiente para almacenar los volúmenes que se estima se sacarán de la mina.

Las 100 toneladas diarias de material extraído que se irá procesando diariamente, serán depositadas directamente en la tolva de gruesos de la planta de beneficio y cuando ésta se llene en el patio de dicha tolva con capacidad para almacenar unas 3,000 toneladas (área de servicios y maniobras (2)). En un principio y antes de que empiece el funcionamiento de la planta, de seguro habrá necesidad de mayor espacio para colocar el mineral; lo cual pudiera suceder también en el caso de paros e inclusive sí se recibe material de otras minas de la localidad; para dar respuesta a esta necesidad se dispondrá de una superficie de 2,500 metros cuadrados que se localizan en la plataforma inferior del sitio de la planta; teniendo una capacidad de almacenaje del orden de 25,000 toneladas (área de servicios y maniobras (1)). Así mismo, es de señalar que en la tepetatera de la rampa nueva, únicamente se depositarán los materiales estériles y de baja ley que se encuentren durante el desarrollo de esta obra; lo cual se estima en 9,000 toneladas, pero aunque fueran más, se cuenta con la capacidad sobrada para guardarlas. Aclarando que los materiales de este tipo que se corten durante el desarrollo de la explotación, serán removilizados dentro de las labores mineras, hacia espacios abiertos con anterioridad; lo cual, además de evitar su costo de extracción y problemas de espacios para su colocación en el exterior, permitirá el aprovechamiento de mayores volúmenes de mineral, al no tener que dejar muchos pilares para sostenimiento de los rebajes.

El depósito en su preparación no requiere desmonte, despalme o nivelación, ya que en esta área en la fase de exploración, constituyó parte de las áreas de exploración y formó parte del patio de maniobras de los distintos proyectos de exploración realizados y mantenidos como tal en espera de la fase de explotación.

Como se explicó anteriormente, lo anterior solo será válido para el desarrollo de la rampa nueva. Ya que del otro lado, la continuación de la rampa antigua y la explotación derivada de la misma, no generará tepetate y el que se llegara a generar, sería colocado rellenando espacios abiertos de ese lugar de la forma en que se llevarán a cabo las explotaciones de la rampa nueva.

Depósito superficial de suelo fértil

Antes de las actividades de instalación de la infraestructura permanente: depósito de tepetate, planta de triturado y aprovechamiento, oficinas, estancia, talleres, etc., se tiene contemplado la

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

recolección del suelo fértil para ser utilizado en actividades de recuperación, mejoramiento de suelos y reforestación durante la etapa de abandono, ya que en esta etapa se prevé la ejecución de medidas de restauración y compensación de impactos ambientales negativos que se generen por la ejecución del proyecto. Se instalará un depósito superficial de almacenamiento de suelo vegetal en parte de la explanada inferior, contigua pero separada por un muro separador al del almacén de tepetate y terrero. Se calcula un área total en conjunto de 3,881.891 metros cuadrados para acumulación de materiales en este sitio; de los se destinarán 2,500 metros para acumulación de mineral económico, quedando 1,381.891 metros cuadrados que se podrán destinar para los fines planteados y alguna otra necesidad del proyecto.

c) Beneficio

Aparte de la extracción, en esta etapa se busca, por distintos medios, lograr que el mineral pueda ser comercializable. Para esto se recurre a distintos métodos de **beneficio de minerales**, los cuales no solo dependen del tipo de mineral, sino también de las características propias de cada yacimiento. En el caso de los minerales metalíferos, normalmente es necesaria la concentración, que consiste en liberar el mineral económico de la roca en donde se encuentra, valiéndose de medios mecánicos como la trituración, la molienda y la clasificación. Por motivos económicos, es rara la vez que es posible liberar el mineral en un 100%.

Algunos procesos de concentración empleados en la actualidad se realizan con base en algunas propiedades físicas de sus componentes en los minerales como son, la concentración gravimétrica, técnicas que ocupan mesas vibratorias. Así mismo por su propiedad en susceptibilidad magnética existe la separación de minerales paramagnéticos y altamente magnéticos (o ferromagnéticos), de minerales diamagnéticos (ganga y/o minerales débilmente magnéticos), mediante electroimanes. Los tipos de separación electromagnética comúnmente empleados son: separadores secos, y separadores húmedos. También existe el método de flotación (físico-químico) que hoy es el más empleado para sulfuros. Así como la cianuración en tanques (químico), que es muy empleado en la recuperación de oro (Au) (en el proyecto no está contemplado este método).

Los residuos de procesos de concentración de minerales como oro (Au), plata (Ag), plomo (Pb), zinc (Zn) y cobre (Cu) generalmente contienen sulfuros metálicos residuales como la pirita (FeS_2), pirrotita (Fe_{1-x}S), galena (PbS), esfalerita (ZnS), calcopirita (CuFeS_2) y arsenopirita (FeAsS) que, en condiciones de intemperismo húmedo, pueden generar un drenaje ácido (DA) el cual puede transportar elementos potencialmente tóxicos (EPT) como el arsénico (As), cadmio (Cd), plomo (Pb), cobre (Cu), zinc (Zn), etc. (Romero et al. 2007).

Clasificación de los residuos con base en la NOM-157-SEMARNAT-2009.

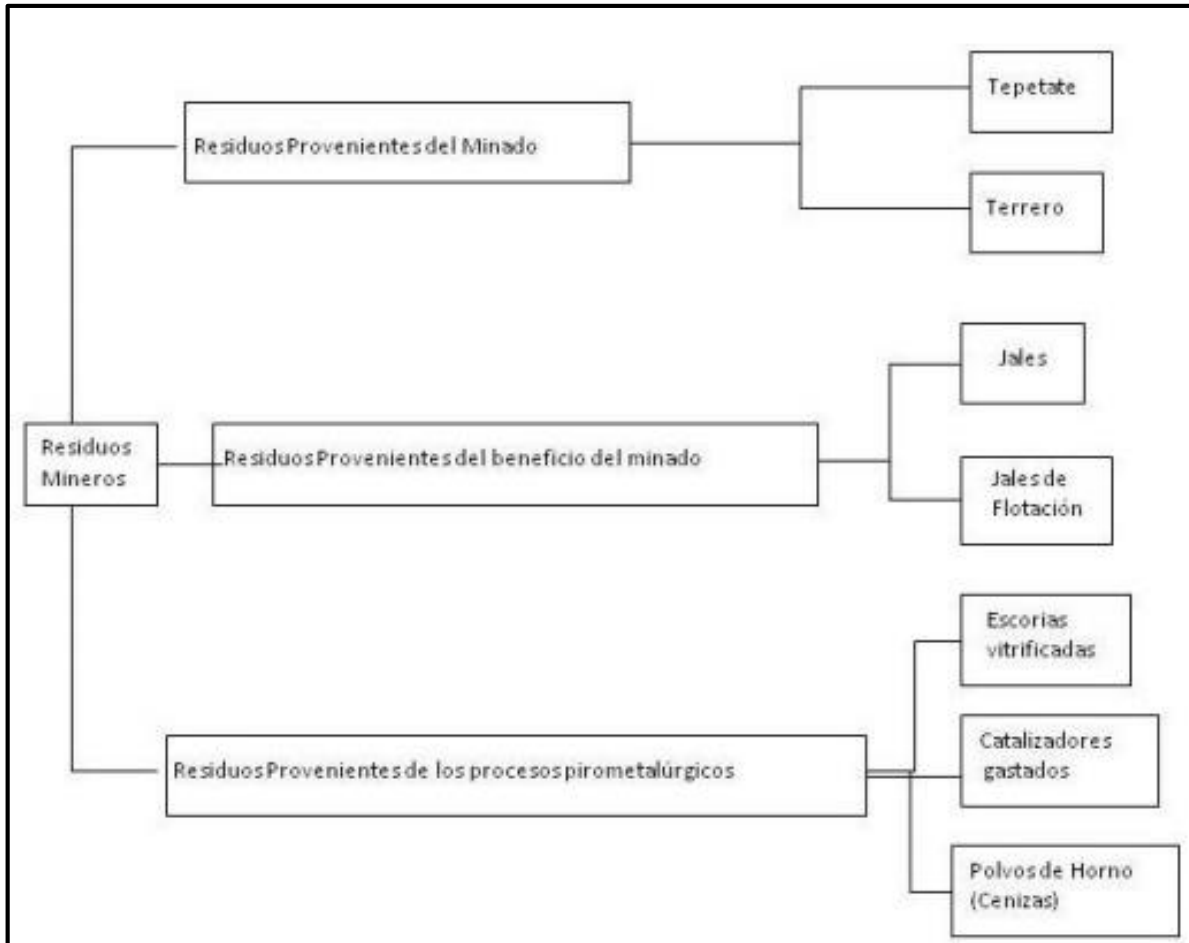


Figura II. 1. Clasificación de los residuos mineros, según la NOM-157-SEMARNAT-2009. Referencia: “PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS MINEROS HISTÓRICOS DEL DISTRITO MINERO SAN ANTONIO-EL TRIUNFO EN LA PAZ BAJA CALIFORNIA SUR Y EVALUACIÓN DE GENERACIÓN DE DRENAJE ÁCIDO A TRAVÉS DE PRUEBAS ESTÁTICAS”; Tesis: Carlos Alberto Magdaleno Rico (2014).

En este caso se ha optado por el método de beneficiarse mediante el triturado y procesamiento de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año.

Trituración

El mineral acarreado de la mina será apilado en el patio de mineral de la planta, para ser cargado con un cargador frontal en una tolva de gruesos con capacidad de 100 toneladas, hecha a base de placa de acero de 1/4", soportada sobre vigueta IPR de 12" x 6 1/2" con diseño cuadrado, sección de 6.50 x 6.50 m y 5 m de altura; con parrilla para gruesos de riel de 90 lbs/yd. El tamaño de los bloques de mineral deberá ser menor de 12", que será el tamaño máximo de alimentación a la trituración primaria por medio de un carro alimentador con shoot de descarga marca CMMMSA; aquellos que sean de mayores dimensiones tendrán que ser blasteados en la mina o quebrados con marro en la parrilla de la tolva.

El sistema de trituración consistirá en un circuito cerrado, conectado por medio de transportadores y bandas de 18" de ancho, que iniciará con una trituración primaria mediante una quebradora de quijada tipo CMMMSA de 12" x 24", con motor eléctrico de 30 HP, la cual triturará partículas menores de 3" que serán enviadas a una trituración secundaria, consistente en una quebradora de

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

cono de cabeza corta de 3 ft marca Symmons, con sistema de lubricación y motor eléctrico de 75 HP. El material que salga de esta quebradora pasará a una criba vibratoria, donde se clasificará mandando el menor de 1/4" directamente a la tolva de finos y el de mayor tamaño regresará a la quebradora de quijada cerrando el circuito. La tolva de finos tendrá una capacidad para 100 toneladas y diseño cilíndrico con 4 m de diámetro, fabricada a base de placa de acero de 3/16" y montada sobre estructura de vigueta de IPR de 10" x 6 3/4", hecha en secciones atornillables.

Molienda

A través de una banda transportadora se alimentará a un molino de bolas tipo CMMMSA de 6' x 6', con motor eléctrico de 100 HP, montado sobre chasis metálico fabricado a base de perfil HSS de 10" x 10", que molerá un 70% de la carga a -200 mallas, estimando de acuerdo con las características del mineral, una producción de 100 toneladas en 24 horas. Además de la dosificación de la carga de mineral al molino, se alimentarán 3 toneladas de agua, de las cuales 2 procederán del reciclaje y solo una será de agua limpia; así mismo, se aplicarán **30** gramos de reactivo por tonelada de mineral.

Proceso

El producto de la molienda será enviado mediante una bomba centrífuga para lodos tipo VAC-SEAL de 4" x 3", a un hidrociclón tipo KREBS, modelo D-10 con cajas registro para derrame y descarga; el cual clasificará las partículas, mandando los finos a un tanque acondicionador y los gruesos de regreso al molino. En el tanque acondicionador por medio de un dosificador de reactivos se aplicarán **40** gramos de reactivo **colector** para limpia y **30** gramos de espumante por tonelada de mineral. La pulpa saldrá del acondicionador hacia una Celda Híbrida Flash de 8" x 10" que producirá un concentrado primario, luego pasará a otra Celda del mismo tipo que producirá un concentrado agotativo 1 y la primer limpia; para posteriormente pasar a un banco de 6 celdas tipo SUB-A No. 18 especial de 25' cúbicos, donde se producirá en concentrado agotativo 2 y la segunda limpia. De ahí saldrá el concentrado definitivo a un tanque espesador de 20' de diámetro x 8' de altura, con mecanismo motorreductor de 3 HP y bomba de diafragma de 3".

Producto y residuos

Como último paso, el concentrado se envía a secar a un filtro prensa con una capacidad de 3 toneladas por 24 horas, equipado con sistema de succión e inyección a base de bombas y gatos hidráulicos accionados por motores de 5 y 7.5 HP y pistón de cerramiento para 100 libras; que dará una humedad resultante entre el 9 y 10%.

Además del secado en el filtro, los concentrados podrán ser secados en patios exponiéndolos al sol; para posteriormente ser transportados en dumper o camiones de volteo a su lugar de venta, ya sea en la fundición de Met-Mex peñoles en Torreón, Coahuila; o bien, en algún puerto de embarque para su exportación. Se estima una producción de 1.43 toneladas diarias de concentrado, con una relación de concentración de 70:1 (70 toneladas de mineral por una tonelada de concentrado).

De las celdas agotativas 2, saldrá el material de desecho, que consistirá en arenas muy finas, con un 70% a -200 mallas, compuestas en su mayoría por minerales no metálicos como cuarzo, calcita, silico-aluminatos y menores ferromagnesianos, los cuales constituyen la ganga del depósito que se va a explotar. En menor proporción llevará contenidos de minerales metálicos, entre los que destacan óxidos y carbonatos de manganeso, así como óxidos de hierro, más la plata y el oro que no se puedan recuperar. Todos estos minerales no son tóxicos y como el contenido de sulfuros es muy bajo no ocasionarán drenajes ácidos (se tiene muy poca pirita (sulfuro de hierro) y trazas de galena (sulfuro de plomo) y esfalerita (sulfuro de zinc)).

Presa de Jales (Proyecto completo en ANEXO)

Se realizará bajo los lineamientos de la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, DOF: 13/09/2004, en lo referente al numeral **5. Especificaciones.-** “El almacenamiento de los jales puede efectuarse en el lugar donde se generen, conforme a la información obtenida de la caracterización del sitio, aplicando los criterios de protección ambiental especificados en esta Norma Oficial Mexicana para cada etapa. En el caso que se requiera ubicar una presa de jales en áreas naturales protegidas, la autorización estará sujeta a la evaluación en materia de impacto ambiental, así como a lo dispuesto en el Decreto del Área Natural Protegida y el Programa de Manejo Respectivo. Si existen zonas y obras que por sus características se consideran patrimonio histórico o cultural, se debe cumplir con lo establecido en las leyes aplicables.

En caso de que se pretenda ocupar un cauce natural de corriente y/o zona federal, se deberá solicitar el permiso por ocupación y/o concesión de zona federal y construcción de obra hidráulica a la Comisión Nacional del Agua, la cual determinará su procedencia.

En caso de que durante la caracterización del sitio, se identifiquen especies en riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se deben considerar las medidas que garanticen la sobrevivencia de los individuos y la permanencia de la población afectada. Cuando el proyecto se prevea localizarlo en alguna región terrestre prioritaria, se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente”.

Comprendiendo también lo que se establece en este apartado, en su último párrafo, el cual establece:

“Los estudios, proyectos de ingeniería y demás información técnica o científica utilizada y/o generada de acuerdo a esta Norma, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido en el momento que lo considere necesario. Los resultados, análisis y conclusiones de los estudios generados previo a la preparación del sitio, deben integrarse en la sección correspondiente del Informe Preventivo”.

Planta de Beneficio: Tipo de equipo e instalaciones, capacidad, superficie a ocupar.

De acuerdo con los recursos de mineral y el potencial estimados actualmente, se considera que el proyecto podrá tener 15 años de vida útil, que se desarrollarán en una sola etapa con capacidad de extraer y de procesar en promedio, por el proceso de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, por medio de minado subterráneo y partiendo de dos obras de extracción; así como de beneficio por el método de flotación Bulk. Los equipos e instalaciones, ocuparán una superficie de 2,361.297 metros cuadrados.

Laboratorio:

Por conveniencia para el proyecto, el laboratorio se instalará contiguo a la planta de beneficio en un área de 700 m², y se equipará con el siguiente equipo:

- ✓ 1 mufla de acero laminado con hogar de carburo de silicio y cemento refractario con quemador de gas LP y motor de 1 H.P.
- ✓ 1 pulverizador con motor de 3 H.P.
- ✓ 1 quebradora de quijadas de laboratorio con motor de 3 H.P.
- ✓ 1 destilador de agua con parrilla que funciona con gas
- ✓ 1 balanza electrónica con aproximación hasta de centésimas de miligramo

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- ✓ 1 balanza electrónica con aproximación de centésimas de gramo

Insumos de manejo significativo en planta de beneficio son:

Reactivo	Cantidad almacenada	Tiempo de almacenaje (días)	Tipo de almacenaje
Cal (hidróxido de sodio)	5-6 ton.	12-15	En el almacén general de la planta de beneficio, en un “cuarto de cal” se almacenarán sacos de cartón sobre tarimas de madera o plásticas.
Zn (elemento químico metálico en polvo)	1-2 sacos	30-60	En el almacén general de la planta de beneficio, en sacos de plástico con papel, sobre tarimas de madera o plásticas.

Reactivos de uso a menor escala en el laboratorio de la planta de beneficio:

Reactivo	Cantidad almacenada	Tiempo de almacenaje (días)	Tipo de almacenaje
Ácido nítrico	2 lt.	90	Frasco de vidrio
Ácido clorhídrico	2 lt.	60	Frasco de vidrio
Litargirio	1 saco	60	Saco de 25 kg
Harina de trigo	5 kg	30	Bolsa de papel
Bórax Pentahidratado	50 kg	90	Sacos de plástico con papel
Carbonato de Sodio	25 kg	90	Sacos de plástico con papel
Gas L.P.	1,000 lt.	60	Tanque estacionario

Patios de lixiviación:

No aplica. No se contará con patios de lixiviación.

El beneficio del mineral plata y oro se realizará mediante el proceso de flotación Bulk en dos tanques de 10 m³ (uno a la vez) dentro de dos piletas (una para cada uno), manteniendo un segundo tanque por seguridad al proceso (asegurar que por daño al tanque se interrumpa el proceso).

La producción de un solo concentrado en una pileta que llevará los contenidos de plata y oro utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como se ha señalado, en todos los patios serán construidos diques de retención en los extremos de las losas de pisos de concreto armado.

Esto con el fin de proteger de cualquier tipo de derrame de fluido y/o pulpa, las cuales en una eventualidad serán canalizadas para su capte en una fosa central, la que por escurrimiento, todos los derrames que pudieran suceder se reintegren al proceso de la planta de beneficio por medio de una bomba de lodos instalada de manera permanente en dicha fosa.

Esta fosa será construida en el patio de espesadores y agitadores, en el nivel de patio más bajo y en donde el piso tendrá una pendiente óptima para canalizar escurrimientos a esta fosa.

Como impermeabilizante del terreno fungirá la misma loza del piso hecha con concreto armado y que cuando se realiza la mezcla de agregados para la construcción (grava y arena) y cemento para formar el concreto, a la vez que se agrega el “secante” o acelerador, se le aplicará un sellador líquido que servirá de impermeabilizante a fin de evitar fugas y/o infiltraciones.

Presa de jales:

El considerando de Presa de jales. De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, son uno de los sistemas para la disposición final de los residuos sólidos generados por el beneficio de minerales contemplados en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, y deben reunir condiciones de máxima seguridad, a fin de garantizar la protección de la población, las actividades económicas y sociales y, en general, el equilibrio ecológico.

Características principales y componentes de las obras para la presa de jales. Aspectos ambientales contemplados para su diseño, ubicación y extensión. Composición química y características tóxicas que se estima presenten los jales y mencione la forma en que se hizo dicha estimación. Obras asociadas para el control y desvío de avenidas de aguas pluviales y escorrentías:

Inicialmente se construirá una presa de jales que satisfaga las necesidades de almacenamiento de desechos de jales en los primeros 3-4 años de vida útil del proyecto, contemplando posteriormente a ese tiempo la construcción de una segunda presa, en base al ritmo de almacenamiento concebido de acuerdo a la operación proyectada.

La primera presa de jales será construida dentro del polígono de aprovechamiento minero contemplado como una primera etapa, por lo que de antemano se contempla que la segunda presa será construida fuera de esta poligonal, por lo que los permisos y autorizaciones específicas para ella corresponderán a otro estudio distinto.

La presa de jales que servirá a la planta de beneficio, se construirá aprovechando el perfil de una depresión natural que existe en el costado sur del polígono donde se piensa el proyecto (ver poligonal). La dimensión de la misma está en función del área y la pendiente del terreno seleccionado para el efecto, la poligonal de la presa de jales; resultó con una superficie de 2,709.543 metros cuadrados, que multiplicados por una altura promedio de 20 metros, dan únicamente 54,191 metros cúbicos y un tonelaje de 86,706 toneladas, que equivaldrían a cerca de 3 años de operación. Una segunda alternativa, en lugar de la construcción de una nueva presa de jales, es además del aprovechamiento del oro y la plata del yacimiento, utilizar los jales para la elaboración de materiales

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

de construcción, lo que permitirá que la capacidad inicial sea suficiente para el periodo de vida del proyecto.

Para evitar la infiltración al subsuelo se colocará una geomembrana plástica (liner), acomodada sobre una cama de arcilla uniformemente colocada sobre el firme del terreno original, al cual previamente se le habrán retirado los sedimentos indistintos que por arrastre hídrico pudieran existir.

La principal característica de la presa es el aprovechamiento como vaso de captación o pequeña cuenca natural por tres lados de ladera que permite mediante un muro (cuarto lado) de mampostería y concreto armado por el único lado desprovisto, el soporte que confine de manera segura el material dentro de esta presa. El muro a construir irá creciendo en base al material que se irá acumulando, hasta el nivel de las laderas y/o muros naturales de la cuenca en comento.

En resumen los componentes de la obra serán:

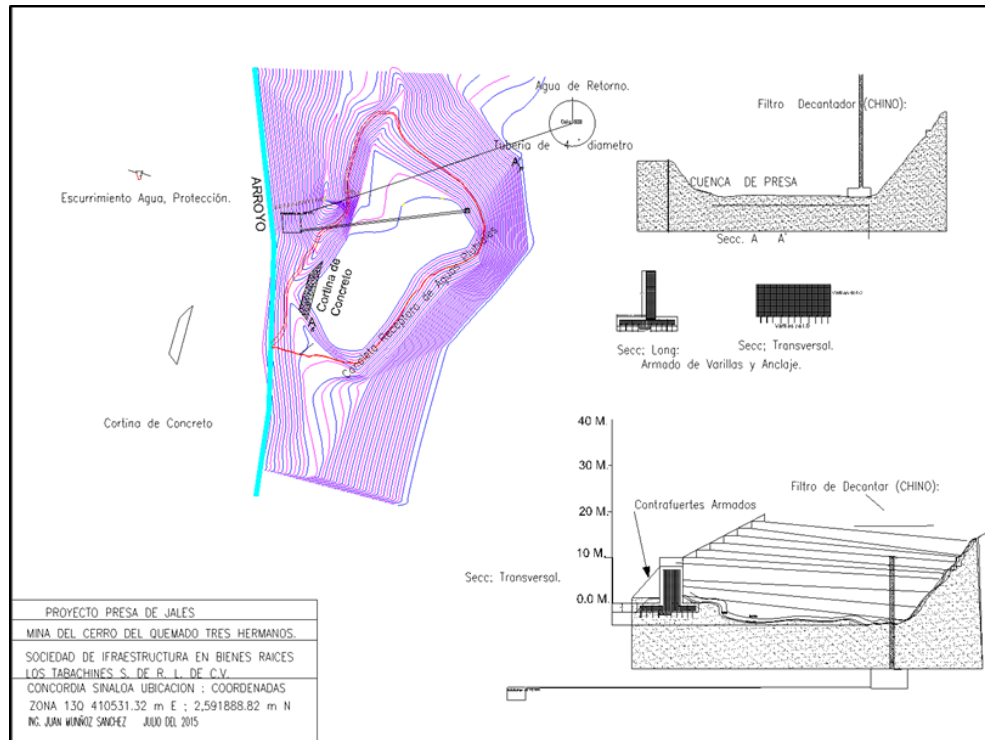
- a) Limpieza de sedimentos, rocas e irregularidades sueltas en el terreno
- b) Preparación y colocación de drenes, controles de flujos líquidos en el terreno y recuperación de los mismos
- c) Cimentación, amarre y colocación de muro o bordo en el bajo y al frente de la presa de jales
- d) Colocación uniforme de cama de arcilla sobre el fondo de la presa de jales
- e) Colocación de la membrana geoplástica (liner) sobre cama de arcilla en parte baja, laderas y frente, para evitar escurrimientos e infiltración en el subsuelo.

Referido a los aspectos ambientales, con la instalación de la presa de jales en este punto se presenta una solución segura de confinamiento de sedimentos resultantes del beneficio mineral, que minimice al máximo los impactos ambientales negativos que se pudieran presentar en la zona y sus alrededores por el manejo de los residuos generados en la planta de beneficio.

El sitio elegido para la instalación de la presa carece de vegetación arbórea o arbustiva nativas y la única existente es del tipo de las herbáceas temporales que se llega a desarrollar en tiempo de lluvias, misma que carece de características únicas o especiales. Por la ubicación de la presa de jales, es ideal para ello ya que se encuentra contiguo a la planta de beneficio y con ello se puede ejercer un control estricto, continuo y seguro sobre la operación de la presa. (Ver ANEXO Plano General de obras y actividades PGO-03).

Referido a la composición de los jales, el material estéril contenido en el producto que se procesará en la planta de beneficio (cuarzo, calcita y los silico-aluminatos que constituyen la roca de caja de la mineralización (cuerpo mineralizado)), y que será confinado en la presa de jales que se construirá sobre una depresión natural del terreno, la cual está bordeada por crestones de roca maciza; además, para cumplir cabalmente con la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, serán reforzados con muros de concreto, que se irán elevando conforme avance el proyecto. Dicho material llevará contenidos mínimos de plata y oro, que constituyen los minerales que se concentrarán; así como de óxidos de hierro y óxidos y carbonatos de manganeso, los que no representan productos con grado de toxicidad. Por otra parte, no existen sulfuros en el material de mena; por lo que no habrá riesgos de drenaje ácido. De cualquier forma con el propósito de evitar la más mínima infiltración a los drenajes superficial y subterráneo, se cubrirá el piso de la presa con liners o geomembranas y sus bordes serán de roca y concreto para impedir deslaves y derrames hacia los escurrimientos. En el plano siguiente se especifica la construcción de la presa de jales.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



En cuanto a xantatos y espumantes del proceso de flotación Bulk realizado, en los jales se contendrán entre 20 y 30 gramos por tonelada de jal. Esos cálculos se han realizado indirectamente de la experiencia previa de otros proyectos que mediante pruebas de laboratorio que se han realizado pueden testificar para el montaje de la metodología que se aplicará en este proyecto.

Sistema de conducción de los fluidos de proceso y jales:

Los jales que irán a la presa que se construirá, fluirán a través de tuberías de polietileno de alta densidad, colocadas con pendientes para un flujo natural por gravedad, con diámetros de 2 y 3 pulgadas; mientras que los fluidos se conducirán a través de diámetros desde ½ hasta 3 pulgadas, calculados en base a las necesidades de presión y volumen requeridos y con longitudes de acuerdo a las distancias y necesidades particulares de cada elemento (jales o fluidos).

Se construirán en todas y cada una de las losas extremas de los pisos, diques de concreto armado, donde todos los pisos tendrán pendientes para hacer que fluyan los escurrimientos hacia esos fosos. Los fosos o diques contarán con bombeo para lodos, tipo SRL accionadas con motores eléctricos con cableado debidamente aislado a fin de evitar cualquier contingencia de choque eléctrico.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

A continuación se identifica la siguiente relación de las obras y actividades que contempla y/o podrán tener relación con el proyecto, describiendo la información para cada caso. Se incluye en el listado las actividades que por las particularidades del proyecto son excluidas.

Construcción de caminos de acceso y vialidades:

Como parte del proyecto no se contempla la construcción de ningún camino de acceso o vialidad nueva al área donde se ubicará el proyecto y el conjunto de obras y actividades que comprende, debido a que existen servidumbres construidas en la zona, donde existe otro predio que se había

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

explotado con anterioridad. Ya existen una serie de caminos que únicamente serán rehabilitados para poder ser utilizados como acceso a la zona de trabajo.

Todos los caminos cumplieron funciones de acceso a las obras de la Carretera Durango-Mazatlán recientemente construida, por lo que de alguna manera por los últimos 8-10 años se han mantenido en operación. Todos son caminos de terracería sin revestimiento, con excepción de materiales propios del lugar y se les dará mantenimiento permanente, para poder utilizarlos durante toda la vida útil del proyecto, contemplada para los próximos 10 años.

El mantenimiento hasta ahora ha consistido en relleno de hoyos producto de las lluvias y el tránsito vehicular construcción de zanjas o cunetas para el control de escorrentías de agua y con ello ayudar a mantenerlos en buen estado para un tránsito continuo, mantenimiento que se mantendrá vigente hasta el límite de vida útil del proyecto.

Servicio médico y respuesta a emergencias: Dimensiones y ubicación; **Almacenes, recipientes, bodegas y talleres:**

El personal que trabaje en el proyecto se encontrará afiliado al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por lo que el servicio médico será proporcionará por esta institución de salud, gozando también de todos sus beneficios. Aun así, se contará con el apoyo de un servicio de atención primaria y primeros auxilios en el sitio del proyecto, coordinado mínimamente por un médico titulado y personal de apoyo, el cual atenderá casos de emergencia y deberá llevar expedientes de cada trabajador.

Para el caso de los primeros auxilios, se dispondrá de un área en donde se contará con todo lo necesario para prestar los primeros auxilios en el sitio de trabajo. Se ha proyectado que esta área sea de aproximadamente 12 m² (4 x 3 m) en caso de ser de tipo fijo o mediante un vehículo equipado como ambulancia de servicios médicos. En ambos casos se localizará en las inmediaciones del área del sitio del proyecto.

En cuanto al personal, se contará con una persona con adiestramiento en salvamento y escafandras, la cual será el responsable de la organización de las brigadas. Al resto del personal que participe en la brigada de primeros auxilios se le capacitará en el tema, de forma que se refuerce al máximo esta brigada y se pueda tener una respuesta rápida y expedita a la hora de una situación de emergencia.

En la cabecera del municipio de Concordia, la atención a la salud es prestada por la Secretaría de Salud y la clínica del IMSS que se encuentra en la población. Existen también médicos particulares que ofrecen sus servicios.

Campamentos, dormitorios, comedores:

No será necesaria la instalación de campamentos o dormitorios en el área del proyecto, debido a que todo el personal será trasladado diariamente a sus casas en Capilla del Taxte y Santa Lucía.

En lo que respecta a los comedores, al inicio de las operaciones no se contará con ellos, por lo que el personal llevará su comida todos los días desde sus hogares. Se designará un área específica para que el personal tome sus alimentos, alejada de las zonas de riesgo (tritadora, planta de beneficio, bocamina, etc.).

Los residuos que se generen del área de comida serán recolectados diariamente por el mismo personal de la planta y transportados al poblado de Concordia donde serán recolectados por el servicio público municipal.

Instalaciones sanitarias:

Como se mencionó anteriormente, se considera una vida útil del proyecto de 15 años como mínimo, considerando que originalmente el manejo de las aguas residuales será a través de sanitarios portátiles (1 por cada 20 trabajadores o fracción), para después dar pie al tratamiento de residuos sanitarios mediante el uso de fosas sépticas, basadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba, las cuales manejarán las descargas residuales de los sanitarios que se instalarán en el sitio del proyecto. A estas fosas sépticas se les considera una vida útil de aproximadamente 10 años.

El objetivo finalmente es la eliminación potencial de fecalismo al aire libre y las consecuencias inherentes a ello.

Bancos de material:

Como banco de material será utilizados el socavón y/o bocamina (incluso para surtido de agua no potable) y el almacén de minerales inerte (rocas sin valores metálicos o pobres en ellos) para el abastecimiento en parte de material para la construcción. El material extraído durante la preparación del sitio y de las dos terrazas, será utilizado para la construcción de obras complementarias.

Grava y arena, como agregados de construcción que adicionan al cemento para formar los concretos, serán llevados al sitio, contratados a una empresa que cuente con las autorizaciones y permisos comerciales para su distribución.

Planta de tratamiento de aguas residuales:

No se contará con planta de tratamiento de aguas residuales, debido a que la única agua residual que se generará será manejará a través de sanitarios portátiles y las fosas sépticas descritas en el inciso **Instalaciones sanitarias**.

Abastecimiento de energía eléctrica:

De inicio toda la corriente eléctrica que se utilizará en el proyecto será generada. Se contará con 2 generadores de energía (1 principal y 1 de emergencia), de 312.5 KVA y 100 KVA respectivamente. La conducción será a través de cable eléctrico y se construirá un cuarto de máquinas de 35 m² aproximadamente, en donde se albergarán estos equipos.

A la par que se ingresa este estudio para el desarrollo de un proyecto de extracción y beneficio de mineral de plata y oro, se realiza la elaboración de otro estudio para la introducción de una línea de conducción eléctrica, mismo que se inscribe como un proyecto complementario y/o coadyuvante a este que nos ocupa.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

Para el desarrollo del proyecto no se requerirán de vías de comunicación especiales o adicionales, además de lo señalado de los caminos existentes que serán rehabilitados como parte del proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente:

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

- **socavón para el minado de minerales:**

El desarrollo del proyecto contempla dos obras mineras para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral. Una obra nueva iniciando como crucero o socavón, luego como nivel y rampa descendente (mina subterránea), como obra principal. La minería subterránea o de socavón desarrolla su actividad por debajo de la superficie a través de labores subterráneas.

Se realizará tomando como base el socavón, obra subterránea con sección de 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho, por 40 m (cuarenta metros) de longitud y sección rectangular, construida en la última etapa de exploración minera directa realizada.

La obra principal se realizará a partir de la superficie del terreno y va a consistir primero en un crucero o socavón a cortar veta de 3 x 3 metros de sección y 70 metros de longitud, luego un nivel de 200 metros a rumbo de veta y con la misma sección, para continuar en forma de rampa descendente de 10 a 15% de pendiente, misma sección y hasta una longitud inicial de 470 metros, la cual permitirá llegar a la profundidad de la mineralización identificada con perforaciones anteriores, así como la exploración y extracción de los bloques de mineral existentes en su trayectoria. De esta obra se removerán un total de 18,000 toneladas; de las que se estima unas 9,000 serán de mineral, debido a que la rampa en su mayor parte será colada sobre estructuras mineralizadas y que el 50% corresponde a zonas de "clavo". Las restantes 9,000 toneladas serán colocadas inmediatamente por fuera de la rampa, sobre una hondonada natural del terreno, ocupando una superficie de 1,984.319 metros cuadrados y una elevación de 15 metros en promedio, con un talud menor de 45°. De ser necesario se procederá a la separación de materiales constituidos por puro material estéril, de aquellos con mineralización de baja ley y de tipo marginal, que pudieran ser utilizados a futuro, especialmente en épocas de buenos precios de los metales en el mercado internacional.

Referido al socavón construido durante el proceso de exploración minera realizado, este se localiza en las coordenadas ESTE (X) 410,517 - NORTE (Y) 2' 591,601, con la misma finalidad del de los tres barrenos (BD-1, BD-2 y BD-3) de explorar la dirección que sigue y valores metálicos del yacimiento superficial existente en el sitio (fallamiento). En este caso la obra considera las mismas dimensiones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos: 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho y los 40 m (cuarenta metros) de longitud, con una superficie a afectar por apertura del socavón de 6.25 m² (seis punto veinticinco metros cuadrados), donde los demás parámetros no se consideran al 100% de lo que marca el numeral de esta especificación de la Norma:

El número de metros cúbicos de material removido del socavón será de 250 m³ (doscientos cincuenta metros cúbicos) que serán colocados frente a la entrada del socavón, con pendiente de más de 45°

El otro acceso consistirá en un crucero antiguo, del que parte una rampa descendente con rumbo suroeste; la cual será continuada en la misma dirección y misma sección de 3x3 metros, con una pendiente del 10% a lo largo de 160 metros, para luego voltear hacia el noreste con un desarrollo de 200 metros, totalizando 360 metros de longitud. De esta obra se producirán unas 8,000 toneladas, que se enviarán a la planta de beneficio en camiones de volteo de 7 metros cúbicos, utilizando cargadores frontales para su llenado.

- **Planta de beneficio:**

La Planta de beneficio que se proyecta construir, será únicamente un proceso de beneficio de mineral: Proceso de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. Dicho proceso será utilizado en el proyecto siguiendo las etapas que se describen a continuación:

- ✓ Preparación del sitio
- ✓ Minado
- ✓ Extracción del mineral
- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación
- ✓ Secado del concentrado
- ✓ Comercialización
- ✓ Restauración del área

Las áreas o etapas en las cuales está dividida la actividad de dicha Planta de Beneficio son:

- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación:
 - Acondicionador
 - Celdas (tanques) de flotación
 - Tanque espesador
 - Filtro de vacío
 - Pileta de decantación
 - Patio de secado al sol y de cargado del concentrado.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

El método que se utilizará en la Planta de Beneficio para extraer los minerales, será el método de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. Este método consiste en lo siguiente:

La flotación es un proceso de separación de materiales de distinto origen que se efectúa desde sus pulpas acuosas, por medio de burbujas de gas y basándose en sus propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas.

La flotación contempla la presencia de tres fases: sólida, líquida, gaseosa. La fase sólida representa las materias a separar, la fase líquida es el medio para dichas separaciones y la fase gaseosa generalmente es aire inyectado en la pulpa en forma neumática o mecánicamente para poder formar las burbujas que son los centros sobre los cuales se adhieren las partículas sólidas.

Pocas partículas minerales tienen flotabilidad natural, es decir, formar una unión estable burbuja-partícula. Para ello, es necesario cambiar las propiedades superficiales de las partículas minerales de hidrofílicas a hidrofóbicas mediante el uso de un reactivo químico llamado colector. También es necesario que éstas posean el tamaño adecuado, de tal forma que asegure una buena liberación de las especies minerales.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los minerales que flotan se mantienen en una espuma estable en la parte superior de la celda de flotación, de donde son retiradas por rebalse para formar el concentrado.

Los productos de la flotación contienen de 50 a 70% en peso de agua, gran parte de ésta es retirada por los esperadores de concentrado y cola, los que realizan simultáneamente los procesos de sedimentación y clarificación. El sólido obtenido en la descarga de los espesadores de concentrado, contiene entre 40% y 45% de agua la cual es posteriormente retirada mediante filtros hasta obtener un valor final entre un 8 y 10% en peso de agua.

c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Las reparaciones que se realizarán a la maquinaria y equipo instalado en la planta de beneficio, serán las que se encuentren programadas según el programa de mantenimiento preventivo de la instalación y conforme al control de la vida útil de las partes a desgaste.

Se crearan bitácoras de los equipos y maquinaria específica, para poder programar los cambios de partes a desgaste en cada una de las máquinas. Todo esto será de acuerdo a las condiciones que presenten, tanto en calidad de las refacciones de recambio, como la oposición que presente el mineral a ser reducido de tamaño (QI).

En caso de requerirse algún tipo de mantenimiento correctivo durante la etapa de operación y mantenimiento de la planta de beneficio, este se llevará a cabo conforme lo establezca el técnico mecánico especializado en el equipo dañado.

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

No se contempla esta actividad. No se llevará a cabo ningún sistema para el control de malezas o fauna nociva en el área del proyecto, debido a que la gran actividad que se presentará en la zona no permitirá el desarrollo significativo de ningún tipo de vegetación.

Se desecha de antemano la posibilidad de enfrentarse a una situación que requiera el tomar medidas de control en estos dos aspectos, incluso en temporada de lluvias.

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

Al final de la vida útil del proyecto, calculado en 15 años, todo el equipo será desmantelado y transportado hacia otro sitio. Las obras civiles serán donadas a la comunidad de San Miguel del Carrizal, propietaria de los terrenos superficiales, como casa habitación.

Las presas de jales que lleguen a existir se adecuarán para ser utilizados como áreas reforestadas y de recreo.

Se realizará un programa de recuperación de suelos y de reforestación en el área del proyecto, de común acuerdo con la Comunidad propietaria de los terrenos superficiales en el área, respetando las obras inmuebles para los usos que la comunidad decida.

Para la reforestación se utilizaran especies nativas de la zona de forma que no se cambiarán las características germoplasmas propias de la región.

II.2.7 Utilización de explosivos

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como ya se comentó anteriormente (punto II.2.3), Se han construido dos polvorines subterráneos para el almacenamiento de explosivos, conforme a las normas que establece la Secretaría de la Defensa nacional.

Para el inicio de los trabajos de mina, tanto en la construcción de crucero y rampas, como de las obras iniciales de preparación, se va a contratar a la compañía **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, la cual tiene una amplia experiencia en el desarrollo de contratos mineros, cuenta con personal calificado para llevar a cabo los trabajos cumpliendo las normas de seguridad e higiene en el trabajo y para el manejo de explosivos, así como las normas ambientales; el cual está encabezado por Ingenieros de Minas certificados. Así mismo, cuenta con el Permiso General **Número 4569-ZAC** para la adquisición, transporte, uso y manejo de explosivos y sus artificios; el cual únicamente requerirá de un permiso especial de la SEDENA para la utilización de estos materiales en un lugar diferente a los que tienen autorizados, mediante la presentación del contrato de exploración y explotación que suscribirá con el Sr. Abelardo Sánchez Pérez, representante legal del fondo minero “Mina del Cerro del Quemado” (Tres Hermanos); mismo que se firmará en el momento en que se tenga la autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), para el inicio de los trabajos de explotación y beneficio de minerales.

Por otro lado, es conveniente especificar que debido al exceso de fracturas que presenta el subsuelo, no se presentan vibraciones durante las explosiones, ya que las ondas generadas por el impacto de explosivos son cortadas, desviadas o regresadas por estas fracturas. Por supuesto que esto depende del tipo y condiciones particulares de la roca encajonante en cada una de las vetas.

Aunado a esto, el control técnico en el uso de explosivo permite realizar disparadas suaves cuando así son requeridas.

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

Residuos

Como se mencionó anteriormente, no se pretende tener residuos líquidos en el proceso, ya que el circuito cerrado con el cual opera la planta, así lo exige. En cuanto a residuos sólidos estos se evitaban debido a la alta humedad con la que el mineral será manejado en el proceso, debido al tipo de yacimiento mineral con el que se trabaja (muy permeable).

Para el manejo de los residuos peligrosos, se tendrá un almacén temporal de residuos peligrosos de 9 m², claramente identificado, donde se almacenarán éstos. Se estima que los residuos peligrosos que se generen, serán principalmente los contenedores vacíos que serán llevados a confinamiento final.

Sin embargo, se generan también los residuos peligrosos propios del mantenimiento de los equipos de producción, como son:

RESIDUOS PELIGROSOS						
Nombre	Etapas de generación y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado (mes)	Tipo de empaque	Tipo de disposición final	Estado físico
Restos de aceite	Construcción	Tóxico Inflamable	19 lt.	Contenedor metálico	Incineración	Líquido

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Estopas impregnadas con grasas y aceites	Construcción	Tóxico inflamable	6 kg	Contenedor metálico	Incineración	Sólido
Cubetas de pinturas base solvente	Construcción	Tóxico inflamable	4 cubetas de 19 lt.	Contenedor plástico	Incineración	Sólido
Aceite usado	Mantenimiento	Tóxico Inflamable	30 lt.	Contenedor metálico	Incineración	Líquido
Guantes, trapos y estopas impregnados de grasas y aceites	Mantenimiento	Tóxico Inflamable	15 kg	Contenedor plástico	Incineración	Sólido
Filtros impregnados de aceite	Mantenimiento	Tóxico Inflamable	5 piezas	Contenedor plástico	Incineración	Sólido
Contenedores vacíos que contuvieron materiales peligrosos	Operación	Tóxico Inflamable	10 piezas	Granel	Confinamiento	Sólido
Equipo de seguridad contaminado con materiales peligrosos	Operación	Tóxico Inflamable	20 kg.	Contenedor plástico	Incineración	Sólido

RESIDUOS NO PELIGROSOS					
Nombre	Etapas de generación y fuente generadora	Cantidad o volumen generado	Tipo de empaque	Tipo de disposición final	Estado físico
Placa de acero	Preparación y construcción del sitio	1 tonelada	No aplica	Granel-Venta como chatarra	Sólido
Restos de tubería	Preparación y construcción del sitio	20 metros	No aplica	Granel-venta	Sólido
Madera	Preparación y construcción del sitio	200 kg	No aplica	Granel-reutilización como cimbra o aprovechamiento para leña	Sólido
Sacos vacíos de cemento	construcción del sitio	100 sacos	Granel	Servicio de limpia municipal	Sólido
Sacos vacíos de cal	Operación	200 sacos	Granel	Servicio de limpia municipal	Sólido
Residuos orgánicos	Operación	10 kg diario	Contenedor plástico	Almacén de residuos no peligrosos	Sólido
Jales	Operación	1,200 ton. al mes en la etapa de producción total (de 1 ton. procesada de mineral se generan 800 kg. de jal en promedio -80%-)	Presa de Jales	Confinamiento y mejorador de suelo	Sólido

En lo que se refiere a materiales de la obra minera (estériles del tiro de mina), estos materiales serán utilizados como banco de material. El socavón y/o bocamina (incluso servirá para surtido de agua no potable) y el almacén de minerales inerte (rocas sin valores metálicos o pobres en ellos) para el abastecimiento en parte de material para la construcción. El material extraído durante la preparación del sitio y de las dos terrazas, será utilizado para la construcción de obras complementarias.

Los residuos generados del mantenimiento realizado a la planta de beneficio, serán depositados en contenedores temporales (peligrosos o no peligrosos) ubicados en el predio, estos contenedores

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

serán única y exclusivamente utilizados para el acopio de residuos, los cuales estarán debidamente señalados e identificados según el tipo de residuos peligrosos o no peligrosos.

El personal responsable de la operación y mantenimiento de la planta de beneficio, será el responsable de la recolección de los residuos.

Los **residuos no peligrosos** serán dispuestos en el relleno sanitario o tiradero municipal según lo considere la autoridad, mientras que los **residuos peligrosos** serán enviados a empresas autorizadas dedicadas al tratamiento, destrucción o confinamiento controlado de estos residuos, según sea el caso del tipo de residuo y que cuenten con los permisos y autorizaciones de SEMARNAT y SCT. La comprobación de su recolección será controlada mediante la Bitácora correspondiente.

Emisiones a la atmósfera

En las etapas de preparación y construcción del sitio, las emisiones a la atmósfera que se emitirán serán básicamente gases de combustión, provenientes de los vehículos y maquinaria que intervendrán en las actividades de la preparación del sitio. La etapa de construcción de socavón y rampas, de tipo subterráneo, generará polvos, gases de maquinaria mecánica operada con combustible diésel. Para atender este caso, se desarrollarán dos contrapozos en la porción suroeste, que tendrán la finalidad de explorar las vetas y de aportar ventilación natural y salida de emergencia para la mina.

El mineral de las obras mineras se cargará con **scoop trams (scooptram)** y se movilizará a la planta de beneficio por medio de un camión de bajo perfil. Este equipo funciona a base de combustible diésel, y las medidas aplicables en desalojo de sus gases se realizarán mediante los citados contrapozos.

En todo momento se verificará con los contratistas el buen estado de mantenimiento de los equipos y maquinaria y en su caso se solicitará la exhibición de las calcomanías de verificación vehicular de los vehículos.

Contaminación por ruido:

En lo que respecta a la contaminación por ruido, los procesos de la planta de beneficios no deberán superar un nivel sonoro equivalente de 90 decibeles, establecido como límite máximo permisible de exposición para una jornada de trabajo de 8 horas.

Sin embargo, cuando inicie la operación de la planta de beneficio, se realizará un estudio de ruido laboral y perimetral para determinar, a través de un monitoreo, los niveles reales y en caso de requerir algún dispositivo de control, se instalará.

Los operarios de maquinaria y trabajadores del tiro de mina, quebradora, etc., deberán portar equipos de seguridad, incluido para disminuir efectos por el ruido generado en las áreas del proyecto.

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

El proyecto se desarrollará en una zona rural que se encuentra ubicada entre diversas localidades donde existen varios tiraderos a cielo abierto autorizados por el municipio de Concordia que podrán ser utilizados para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos. Sin embargo la decisión final para el manejo de estos residuos se tomará en coordinación con las autoridades del mencionado municipio, a fin de tomar la mejor decisión al respecto.

Para el transporte y disposición de los residuos peligrosos será necesario contratar los servicios de empresas autorizadas en la materia para tal fin por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

II.2.10 Otras fuentes de daños

a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa

No se generará ningún otro tipo de contaminación al medio ambiente, además de la generación de residuos que se comentó en el punto **II.2.8**.

b) Posibles accidentes

En la construcción de las obras mineras y las posteriores actividades en su interior, pueden consistir en accidentes en el tumbado de material y/o derrumbes accidentales, por lo que se requiere siempre la presencia de personal especializado en este tipo de contingencias. En este sentido, no se prevé incidentes por acumulamiento de gases que pueden ser explosivos (como el metano). En este sentido se concibe la construcción de contrapozos para permitir la ventilación al interior de la mina, así como el uso de ventiladores-extractores eléctricos y ductos, antes de la apertura de dichas obras.

En la operación de la planta de beneficio, el único posible accidente que se podría presentar sería el generado por el manejo inadecuado de reactivos que se utilizará en el proceso de flotación para la recuperación de los metales de plata y del oro.

Otra contingencia posible es atribuible al manejo de gas L.P. en actividades del laboratorio de la planta de beneficio.

Para evitar cualquier daño al personal y al ambiente por el manejo de este material, se considerarán las siguientes medidas de seguridad:

- ✓ El almacén se instalará en un área independiente y separada de las áreas de producción y maniobras, en un área bien ventilada, techada, bajo llave y con una supervisión estricta y permanente.
- ✓ Al estar independiente no se mezclará con otros productos, pero específicamente se tendrá cuidado de no almacenarlo jamás conjuntamente con ácidos, sales ácidas, álcalis débiles, materiales oxidantes o artículos para el consumo humano como alimentos, bebidas y materiales para fumar.
- ✓ El almacén estará de igual forma, separado de materiales inflamables para evitar el riesgo de un incendio y minimizar la posibilidad de escapes de agua que contengan sustancias nocivas a la salud.
- ✓ La responsabilidad de la gestión del área de almacenamiento será asignada claramente y sólo el personal autorizado tendrá acceso a esta área de almacenamiento.
- ✓ El responsable del área de almacenamiento, llevará un registro escrito y detallado de la recepción y salida del reactivo. Estos registros llevarán fecha y hora de recepción, persona que entrega, recibe y firma. El responsable del área de almacenamiento será el responsable de la contabilidad del reactivo y permitirá el acceso a los registros a los representantes de la compañía, el productor o las autoridades oficiales.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- ✓ Sólo se permitirá la salida del área de almacenamiento, de la cantidad requerida para el uso específico inmediato.
- ✓ Se elaborarán e implementarán procedimientos operativos que integrarán todas las medidas de seguridad establecidas por el proveedor del reactivo.
- ✓ Se elaborarán e implementarán procedimientos para la atención de emergencias, de forma que en caso de presentarse alguna situación de riesgo, el personal sepa cómo responder de forma rápida y precisa para el control de la misma, sin arriesgar su vida y la de sus compañeros.
- ✓ Se formará una brigada especial entre los trabajadores, especializada para atender emergencias dentro del tiro de mina.
- ✓ Se realizarán cursos de formación en áreas de peligro que se puedan presentar en general en el sitio de proyecto.
- ✓ Se deberán implementar simulacros de emergencias, a fin de que el personal de la mina y demás áreas sepan que hacer y que la brigada especializada tenga práctica en esos casos.
- ✓ Cada trabajador y/o operario deberá portar un gafete de identificación detallando sus generales, área y asignación en el trabajo.
- ✓ Cada trabajador deberá portar el equipo de seguridad en cada momento durante la jornada laboral.
- ✓ Se restringirá el paso al sitio de trabajo solo al personal que labore en el sitio.
- ✓ Estará prohibido el consumo de alcohol, drogas u otras sustancias al interior del centro de trabajo.
- ✓ Deberá existir siempre un vehículo especializado y con personal para atender casos de emergencia a la salud y/o traslado de enfermos de urgencias médicas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y
ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES
HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La exploración y el reconocimiento efectuados en el lote "Mina Cerro del Quemado (Tres Hermanos), así como los estudios preliminares y los resultados de las pruebas metalúrgicas llevados a cabo, han demostrado la factibilidad para el desarrollo de un proyecto minero que consistirá en la explotación por minado subterráneo de un yacimiento de plata y oro y su beneficio mediante el proceso de flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. El proyecto se pretende desarrollar siguiendo las etapas que se describen a continuación:

- ✓ Preparación del sitio
- ✓ Minado
- ✓ Extracción del mineral
- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación
- ✓ Secado del concentrado
- ✓ Comercialización
- ✓ Restauración del área

FLOTACIÓN BULK es la recuperación de todas las especies valiosas (oro, plomo, plata, zinc, cobre, etc.) en un solo producto llamado Concentrado Bulk. En este caso de recuperación minera, los productos esperados son plata y oro, de acuerdo al proyecto minero de explotación por minado subterráneo.

Dentro de la **Definición de Minería** (citado por **CONCEPTO DEFINICIÓN: General M** - David Orozco <http://conceptodefinicion.de/mineria/>), se señala que: “La minería es una **actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos**, También la minería es considerada **como el conjunto de individuos que se dedican a esta actividad o el conjunto de minas de una nación o región**.”

Existe una gran variedad de minerales a explotar, se tiene a los **minerales metálicos**, tales como hierro, cobre, plomo, oro, plata, cromo, mercurio, aluminio, entre otros, los cuales son **empleados hoy en día como materias primas básicas para la fabricación de toda clase de productos industriales**.

Los **minerales no metálicos** como granito, mármol, arena, arcilla, sal, mica, cuarzo, esmeralda, zafiro, etc.; son **usados como materiales de construcción y materia prima de joyería, entre otros usos**. Y los de mayor significación en la actualidad son los **minerales energéticos o combustibles, empleados principalmente para generar energía**, tenemos al petróleo, gas natural y carbón o hulla.

La minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad. En las épocas prehistóricas ya el hombre utilizaba los minerales para la fabricación de sus herramientas. La minería **siempre ha constituido en ser uno de los indicadores básicos de las posibilidades de desarrollo económico de un país**, “los minerales descubiertos por el hombre, se les da un valor económico sobresaliente debido a la utilidad que prestan a la humanidad”.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Teniendo que el concepto de mineral “... es un **elemento o compuesto químico que se encuentra en la naturaleza**, de composición definida y estructura atómica determinada, formado mediante procesos naturales e inorgánicos. **Una roca puede estar compuesta por uno o varios minerales**; por ejemplo, el granito es una roca ígnea compuesta por tres minerales: feldespato, cuarzo y mica. Además de encontrar los minerales como parte de la composición de las rocas, éstos también se pueden encontrar puros en cantidades suficientes que se explotan en las **minas o yacimientos**. Se conocen actualmente más de 3.000 especies de minerales, la mayoría de los cuales se caracterizan y se clasifican **por su composición química, su estructura cristalina y sus propiedades físicas** (dureza, tenacidad, color, brillo, diafanidad, refracción, entre otros)”.

Mientras que el “... yacimiento es la **acumulación geográfica de un material que puede ser de utilidad para el hombre**, dicho material puede ser sólido (minerales, roca o fósil) o fluido (petróleo o gas natural). **Además, se considera el lugar donde se encuentran restos arqueológicos**(utensilios, cerámica, animales o seres humanos de épocas prehistóricas). Los **yacimientos geológicos de minerales e hidrocarburos poseen un gran interés económico en el mercado**, lo que ocasiona su infinita exploración y explotación, sobretodo en el caso del petróleo”.

El desarrollo de este proyecto, traerá algunos efectos benéficos a la zona, como son la generación de empleos para sus habitantes de esta zona, mejoras en las condiciones de vida de los trabajadores del proyecto y mejoras de vías de acceso a predios, entre otros.

Desde el punto de vista de la salud y la seguridad social, se tendrá acceso a instituciones de salud, prestaciones de INFONAVIT, la esperanza de una pensión, se brindará atención médica especializada y seguridad social a todos los trabajadores del proyecto y sus familias, pero sobre todo, se abrirá una fuente de empleo permanente en la región.

Como principales atributos del proyecto, se pueden señalar los siguientes:

- Generación de empleos directos e indirectos en la zona, incrementando con ello el comercio y los servicios locales.
- Planeación para una explotación racional de las distintas vetas localizadas en la zona minera.
- Acceso a atención médica para los trabajadores y sus familias, al ser inscritos al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Mantenimiento y mejoras en los caminos locales, que darán servicio a toda la comunidad, generando con ello un beneficio a pequeños ganaderos y agricultores temporaleros de la región, hasta ahora poco capacitados para resolver esta situación, pero sobre todo, con posibilidades de asegurar empleo y con ello incrementar sus ingresos económicos.

El arranque del proyecto se calcula que se realizará en un tiempo máximo de 12 meses. Se ha proyectado que la planta de beneficio tardará en llegar a su nivel de aprovechamiento óptimo entre 18 y 24 meses y se calcula que su capacidad instalada total será de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año.

No se ha contemplado una segunda etapa en el desarrollo de este proyecto, sin embargo en función de su operación y la detección de nuevas áreas de explotación, podrá considerarse una segunda etapa. El proyecto comprende también la exploración de las caras expuestas de la zona y los distintos cuerpos mineralizados aparentes, si son costeables podrán ser sujetos en una segunda etapa a explotar y posteriormente beneficiar el mineral. El proyecto actualmente está planeado hasta 10-15 años

II.1.1 Naturaleza del proyecto

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, que tienen un mercado seguro en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, pero que se buscará exportarlos a fundiciones de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos.



La

explotación se efectuará a través de dos rampas descendentes de extracción de 3x3 metros de sección y 10 a 15% de pendiente. La primera consistirá en una obra nueva que se colará a partir del socavón de exploración dado con base en la NOM-120-SEMARNAT-2011, en las coordenadas UTM WGS84: 410,517 mE y 2' 591,601 mN. La obra inicia con un crucero de aprox. 70 metros de longitud con rumbo N75°E hasta cortar la veta Colomos; luego con el desarrollo de un nivel de 200 metros de longitud que explorará esta veta hacia el NE, así como a algunas intersecciones esperadas con al menos 3 vetas de rumbo NW. A partir de esta distancia la obra cambiará a una rampa descendente con 10% de pendiente, con la cual se intentará llegar por debajo de la zona de valores detectados en la veta del Arroyo con un desarrollo de 150 metros, procurando que el escurrimiento superficial no se introduzca a las obras mineras. De este punto se continuará con otra rampa descendente de 10% de pendiente y siguiendo la veta del Arroyo en su dirección SE, hasta llegar a su intersección con la veta principal de El Nacaral con una longitud estimada en 120 metros. Después de cortar la veta El Nacaral, se desarrollará una rampa descendente de 15% de pendiente, inicialmente sobre una distancia de 200 metros, para situarse por debajo de los cortes más profundos de los barrenos perforados en esta porción, permitiendo la explotación de este bloque mineralizado.

En las intersecciones de las vetas Colomos y del Arroyo, se labrarán dos contrapozos de 40 y 20 metros respectivamente; los cuales además de explorar estas estructuras, permitirán dar ventilación

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

natural y tener salidas de emergencia para la mina. El desarrollo total de obra minera en esta parte será de unos 800 metros.

La segunda rampa tendrá como objetivo explotar las porciones menos profundas y cercanas al nivel del Nacaral, donde se detectó mineralización significativa con los barrenos perforados durante la primera etapa de exploración. Se propone esta obra, con la finalidad de reducir costos y el tiempo para el inicio de producción de mineral; comenzando a partir de una rampa que ya habían iniciado a partir del Nivel SW de la mina El Nacaral y la extracción de mineral se efectuará a través del crucero principal de esta mina, para lo cual se está tramitando el derecho de paso sobre el mismo, debido a que pertenece a otra concesión minera. Las coordenadas de la bocamina son: 411,026 mE y 2' 592,007 mN, sobre el crucero se recorrerán 75 metros con rumbo SE y luego, unos 60 metros ya construidos de rampa con rumbo SW. La obra nueva implica un desarrollo de 160 metros hacia el SW con 10% de pendiente descendente; para luego voltear hacia el NE con la misma pendiente y sobre una distancia de 200 metros, para totalizar alrededor de 360 metros en esta porción, que sumados al desarrollo de la rampa nueva, arrojan una cifra de 1,160 metros de obra minera de preparación y desarrollo programada.

A partir de las rampas se abrirán sub-niveles y contrapozos con los que se bloquearán los clavos mineralizados y se procederá a su minado por el método de tumble sobre carga con relleno de tepetate.

El mineral se cargará con **scoop trams (scooptram)** y se movilizará a la planta de beneficio por medio de un camión de bajo perfil.

Un **scooptram** es un equipo de bajo perfil diseñado sobre todo para realizar trabajos en minas subterráneas o en zonas confinadas. El **scooptram** se diseña para levantar cargas pesadas. Los **scooptrams** son principalmente necesarios en labores de subsuelo, debido al tamaño limitado de las labores. Debido a la posición del asiento del operario, puede viajar en marcha hacia adelante así como en una marcha de reversa.

El material estéril contenido en el producto que se procesará (cuarzo, calcita y los silicoaluminatos que constituyen la roca de caja de la mineralización (cuerpo mineralizado)), será confinado en una presa de jales que se construirá sobre una depresión natural del terreno, la cual está bordeada por farallones de roca maciza; además que para cumplir cabalmente con la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, serán reforzados con muros de concreto, que se irán elevando conforme avance el proyecto. Dicho material llevará contenidos mínimos de plata y oro, que constituyen los minerales que se concentrarán; así como de óxidos de hierro y óxidos y carbonatos de manganeso, los que no representan productos con grado de toxicidad. Por otra parte, no existen sulfuros en el material de mena; por lo que no habrá riesgos de drenaje ácido. De cualquier forma con el propósito de evitar la más mínima infiltración a los drenajes superficial y subterráneo, se cubrirá el piso de la presa con liners o geomembranas y sus bordes serán de roca y concreto para impedir deslaves y derrames hacia los escurrimientos.

Estos trabajos son los primeros que se van a efectuar en el lote "**Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos)**". Sin embargo, en el lote El Nacaral que queda en su interior y en otros lotes vecinos, tradicionalmente se han venido desarrollando trabajos de exploración y explotación de minerales, todos ellos de tipo subterráneo y de impactos poco significativos en el ambiente por su naturaleza; los que no obstante, abrieron los caminos que han permitido el acceso a los trabajos de exploración, así como a los de explotación y beneficio que pretende desarrollar el presente proyecto. La zona que presenta mayores afectaciones en la actualidad, es el lugar donde la mina El Nacaral intentó construir una planta de beneficio, que no llegó a realizarse y corresponde al sitio

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

seleccionado para la instalación de la planta y presa de jales del proyecto; el cual por lo que se ha descrito, tendrá mínimas afectaciones al entorno local.

Así mismo, el proyecto presenta elementos económicos y sociales de bastante trascendencia, porque se desarrollará en una región impactada actualmente por la construcción de la autopista Mazatlán-Durango, a cuya terminación dejaron de funcionar numerosas fuentes de empleo y de derrama económica en la localidad; situación agravada por el abandono de la vieja carretera libre, de cuyos usuarios dependían varios poblados y/o habitantes de la región. El empleo y derrama que deberá generar el proyecto, será un paliativo, por lo menos para la zona de Potrerillos, Santa Lucía, La Capilla del Taxte, La Mesa del Carrizal y La Guayanera.

A la vez que se realizarán actividades de extracción y beneficio de los cuerpos mineralizados identificados y evaluados a la fecha, se pretende explorar dentro del predio otros cuerpos mineralizados que aumenten la rentabilidad del proyecto y su sustentabilidad a un mayor tiempo. De acuerdo con los recursos de mineral y el potencial estimados actualmente, se considera que el proyecto podrá tener 15 años de vida útil, que se desarrollarán en una sola etapa con capacidad de extraer y de procesar en promedio, por el proceso de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, por medio de minado subterráneo y partiendo de dos obra de extracción; así como de beneficio por el método de flotación Bulk.

Detalles específicos de prospección y/o exploración requerirán estudios también más específicos, mismos que se entregarán a la autoridad de la SEMARNAT en el momento requerido por la empresa desarrolladora de este proyecto.

Ambientalmente, el sitio donde se realizará el proyecto, corresponde a un lugar donde se han realizado, además de agricultura de temporal, anteriores actividades de exploración minera, tanto superficiales, muestreando yacimientos localizados a nivel de suelo superficial, como mediante exploración subterránea, mediante la perforación (barrenación) a diamante, por lo que existe un área de campamento y patio de maniobras ya construido, planillas de barrenación y caminos, infraestructura que se pretende volver a utilizar en este proyecto, a fin de no incrementar los impactos ambientales existentes en el sitio.

Con la excepción de vegetación herbácea, el sitio del proyecto no presenta vegetación, pues el área del campamento y patio de maniobras realizados para las anteriores actividades de exploración se han mantenido atendidas en espera de proceder a la siguiente etapa (explotación), debido a lo esperanzador de los resultados en la determinación de valores metalúrgicos encontrados. Vale señalar que el sitio de atención para realizar la actividad de exploración corresponde a antiguo predio agrícola, actividad mediante el cual se detectó el cuerpo mineralizado correspondiente al proyecto, dado su ubicación a flor de tierra.

Las actividades de exploración previa realizada y el mantenimiento de esas áreas libres de vegetación en ese antiguo predio agrícola, como actividades antropogénicas, determinan una nula o muy escasa presencia faunística en el área, particularmente en el predio del proyecto, cuya falta de vegetación y presencia humana, no permiten el establecimiento de la fauna y utilización como hábitat y/o hogar de alguna comunidad faunística en específico.

Es de mencionar también, que el predio es atravesado por un cuerpo hidrológico estacional denominado localmente **8 hermanos**, afluente del Arroyo (o Río) Pánuco, mismo que de acuerdo a las medidas de prevención consideradas no deberá tener ninguna afectación con la operación del proyecto. En ese respecto, la obra más importante que puede tener incidencia con ese cuerpo de agua sería el de la Presa de Jales del mencionado proyecto, y esta promovente realizará su construcción en estricto cumplimiento con la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

En resumen, las actividades planteadas en este proyecto, correspondientes a la explotación de mineral y exploración para garantizar la sustentabilidad del proyecto a un mayor plazo mediante la incorporación de nuevos yacimientos y/o cuerpos mineralizados en el sitio del proyecto, corresponden a la continuación de antiguos trabajos de exploración, donde la explotación es la consecuencia de los hallazgos registrados en un antiguo predio agrícola.

Por tanto la actividad de explotación de mineral corresponde a una nueva actividad, a realizarse en un predio previamente impactado con actividades afines (exploración), a la del proyecto, no implican ampliación del área, donde en el mismo sitio que antes fue explorado se instalarán equipos de explotación y beneficio de minerales.

Finalmente, el proyecto supone la extracción y beneficio de plata y oro por medio de obras subterráneas, mediante el proceso de Flotación Bulk. El lote involucrado en el proyecto es denominado "MINA DEL CERRO DEL QUEMADO" o "TRES HERMANOS" y supone la realización de una actividad económica como es la minería, a la vez que generadora de una importante fuente de empleo en la región, de antigua tradición minera, con los consecuentes beneficios que esto implica.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio del proyecto se hizo con base en la suma de criterios de tipo económico, operativo y ambiental; que fueron los siguientes:

- Realizar una operación de extracción y transporte de mineral con la mayor eficiencia y menor costo posibles.
- Evitar al máximo problemas de inundación de las obras subterráneas por introducción de agua desde el Arroyo 8 Hermanos que pasa cercano al lugar.
- Aprovechar la infraestructura construida con anterioridad para la construcción de una planta de beneficio, que no llegó a realizarse.
- Provocar el mínimo de afectaciones, al situar el sitio del proyecto en áreas impactadas con anterioridad
- Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza sobre la margen izquierda del Arroyo de 8 Hermanos (Pánuco), a 3.5 kilómetros en línea recta al N75°E del poblado de Pánuco y a 1.8 kilómetros al S70°W de la población de Santa Lucía, ambas pertenecientes al Municipio de Concordia, Sinaloa. Quedando a una distancia de 63 kilómetros en línea recta al N68°E del puerto de Mazatlán, de donde se llega a través de las carreteras libre o de cuota que conducen a la ciudad de Durango. La bajada al proyecto está en el kilómetro 58 de la carretera libre, muy cerca y al SSW del poblado La Capilla del Taxte; donde se toma con dirección norte un camino de terracería en buen estado, que cruza la autopista por debajo del Puente El Nacaral y que conduce al Crucero de extracción de la Mina El Nacaral con un recorrido de 8 kilómetros. A partir del kilómetro 7 aprox. de esta obra, parte un camino antiguo

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

con dirección este-noreste, el cual cruzando el arroyo citado anteriormente lleva al sitio propuesto para el desarrollo de los trabajos del proyecto, con un recorrido de 400 metros en el punto más cercano y hasta cerca de un kilómetro en el más lejano.

El polígono para el desarrollo del proyecto, que comprende ubicación de planta de beneficio, presa de jales, rampa nueva para extracción de mineral y camino para transporte de mineral de mina a planta; se localiza entre las coordenadas UTM Datum WGS84: 2,591,458.234 y 2,591,981.529 mN; así como 410,437.168 y 410,637.372 mE, como referente de localización.

Para mejor ubicación se ANEXA:

- c) Se ANEXA Plano PG-01 que incluye el polígono General del proyecto.
- d) Se ANEXA Plano PGO-03. Que incluye un plano topográfico actualizado, en el que se detallan las poligonales de las obras del proyecto (principales, asociadas y de apoyo), colindancias del proyecto y referencias de localización política. Se agrega para cada poligonal del conjunto un Cuadro de las coordenadas UTM, Datum WGS84.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción, equipamiento y arranque de la planta del proyecto, con capacidad para beneficiar hasta 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, incluyendo equipo, construcción de edificios, estudios y trámites ambientales, se presenta de la siguiente manera:

Se considera **1' 447 101.00 de dólares**, equivalentes al **Precio de compra del Dólar al (15/01/2016 Oficial) de \$18.1630 por unidad: son \$26' 283 695.00 M.N. Veintiséis millones doscientos ochenta y tres mil seiscientos noventa y cinco pesos 00/100).**

El importe incluye el total de la inversión de capital (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

El periodo calculado de operación del proyecto contempla 15 años, con una extracción y procesamiento de material mineralizado de 100 toneladas diario, las 24 horas del día y los 365 días del año, de acuerdo a las estimaciones de material mineralizado en reserva potencial. Se consideran solo 300 días efectivos al año, por labores de mantenimiento y paros debidos a fallas de los equipos o de abasto de mineral.

El presupuesto no incluye los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación, mismos que serán estimados en el Capítulo VI de este estudio.

En un detallado de conceptos del proyecto puede estimarse:

CONCEPTO	MONTO (USD)
Construcción de rampa, bocamina, galerías y sistema de ventilación de mina	500,000.00
Acondicionamiento del terreno	25,000.00
Trituración	39,000.00
Molienda	35,400.00
Flotación	30,850.00
Presa de Jales	62,500.00
Exploración localización nuevas reservas en el sitio del proyecto	100,000.00

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

	792,750.00
Suministro de Agua, tuberías y tanques de almacenamiento	27,000.00
Techos Planta de beneficio	15,000.00
Instalación eléctrica	30,000.00
Precipitación (bomba, bomba de vacío y compresores)	27,200.00
Estudios ambientales	16,000.00
Edificios, talleres, laboratorio, almacén y oficinas	29,000.00
	144,200.00
Total de Inversión en Planta de beneficio	350,000.00
Total Gastos Generales de la Unidad	108,359.00
Total Gastos en Oficinas Generales	51,792.00
Total Inversión por efectuar en el Proyecto	1' 447,101.00

Los trabajos de exploración que se han realizado en las vetas que se procesarán en la Planta de Beneficio, han permitido estimar las siguientes reservas:

Presento a continuación dos tablas con los cálculos de recursos (debemos hablar de recursos y no de reservas, para estar a tono con la nomenclatura actual que se acepta mundialmente); así como de los contenidos de los cuerpos mineralizados evaluados y el valor "in situ" de los mismos, con base en los precios actuales.

**Cálculo de Recursos de Mineral
Proyecto Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos)**

Estructura	Bloque	Tonelaje calculado	Categoría	Espesor promedio (Mts)	Ley (gr/ton)		Factor de Seguridad (%)	Tonelaje Final
					Ag	Au		
Del bajo	I	11,470	Probables	2.00	202.00	1.980	70.00	8,029.00
Del bajo	II	38,675	Probables	2.00	202.00	1.980	70.00	27,072.50
Del bajo	III	54,065	Probables	1.77	245.79	1.576	70.00	37,845.50
Subtotal		104,210	Probables	1.92	215.43	1.856	70.00	72,947.00
Del bajo	IV	71,735	Posibles	1.77	245.79	1.576	50.00	35,867.50
Subtotal		175,945		1.89	222.56	1.790	61.85	108,814.50
Principal	I	107,535	Indicados *	2.72	243.75	2.095	50.00	53,767.50
Total		283,480		2.10	235.08	1.970	57.35	162,582.00

* Indicados con barrenación

**Volumen y Valor de los Recursos Estimados
Proyecto Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos)**

Veta	Espesor prom (Mts)	Ley (gr/ton)		Volumen (Tons)	Contenidos		Valor (US Dls) *		Total (US Dls)
		Ag	Au		Ag (Oz)	Au (Oz)	Ag	Au	
Del bajo	1.89	222.56	1.79	108,815	778,621.90	6,262.28	11,313,376	6,972,423	18,285,799
Principal	2.72	243.75	2.095	53,768	421,365.76	3,621.58	6,122,444	4,032,267	10,154,712
Total	2.10	235.06	1.97	162,582	1,199,987.66	9,883.86	17,435,821	11,004,690	28,440,510

* Precios Kitco del 01 de Octubre de 2015

Au = 1,113.40 US Dls/Oz Troy y Ag = 14.53 US Dls/Oz Troy

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las tablas que se presentan a continuación, muestran los cálculos y estimaciones hechas respecto de costos de inversión y de operación; así como de una proforma de liquidación para estimar los ingresos esperados y una comparación al final respecto de los costos; la cual en función de los precios actuales, apenas alcanza a rebasar el punto de equilibrio de la producción esperada. Sin embargo, se espera que el ciclo de precios bajos concluya para cuando se inicien las operaciones del proyecto y que éste obtenga una buena rentabilidad.

COSTOS DE INVERSIÓN

CONCEPTO		MONTO (Pesos M.N.)
1. Capital Pre-proyecto (Gastos pre-operativos): Estudios Ambientales, topográficos, geológicos, de Ingeniería, etc.		30,000
2. Infraestructura	Caminos de acceso, limpieza sitio planta y presa jales	70,000
	Introducción de energía eléctrica	150,000
	Toma de agua	20,000
	Construcción presa de jales	250,000
	Subtotal Infraestructura	490,000
3. Preparación y Desarrollo de Mina		1,000,000
4. Adquisición Equipos de Mina y de Transporte		250,000
4. Adquisición de Equipos y Construcción de Planta de Beneficio y laboratorio		750,000
COSTOS TOTALES		2,520,000

COSTOS DE PRODUCCIÓN

CONCEPTO	MONTO (US Dls/Ton)
1. EXTRACCIÓN	40
2. BENEFICIO	30
3. TRANSPORTE	5
4. ADMINISTRACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	10
5. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL	10
COSTOS TOTALES	95

ESTIMACIÓN DE INGRESOS (PROFORMA DE LIQUIDACIÓN)

Concepto		Oro		Plata	
Cotizaciones *		1,113.40 Dls/Onza		14.53 Dls/Onza	
Leyes estimadas		1.97 g/ton		235.08 g/ton	
Recuperaciones obtenidas		70%		75%	
Contenidos de mineral en bruto		1.379 g/ton		176.31 g/ton	
Relación de concentración = 70:1					
Contenidos de concentrados		73.5 g/ton		12.342 Kg/ton	
Pagos Ensayes por liquidar	Pagable	Precio Dls	Parcial Dls	Importe Dls/Ton	
Oro Ensaye * 95% - 1	68.825 g	35.7966 g	2,463.70		
Plata Ensaye * 95%	11.7249 Kg	467.1450 Kg	5,477.23		
Deducciones		Cuota Dls	Total pagos	7,940.93	
Cobro por beneficio			305.59		
Refinación y entrega de oro	68.825 g	0.528771	36.39		
Refinación y entrega de plata	11.7249 Kg	66.87200	784.07		
Otros			5.00		

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

	Total deducciones	1,131.05
	Valor bruto	6,809.88
	Valor por Ton concentrado	6,809.88
	Costo Fundición/Ton mineral	16.16
	Valor bruto/Ton mineral en Dls	97.28
	Valor bruto/Ton mineral en pesos M.N.	1,653.76

Ingresos anuales esperados antes de impuestos (30,000 Ton a 97.28/ton)	2,918,400
Costos totales estimados por año (95/Ton), sin financieros ni depreciación	2,850,000
Utilidad anual bruta antes de impuestos	68,400
Utilidad neta considerando un descuento de 40% de impuestos	41,040
Periodo de recuperación del capital sin considerar costos financieros	

* Precios Kitco de fecha 01 de octubre de 2015.

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

Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación son parte en sí del proyecto, ya que se incluirán como parte del desarrollo normal del mismo, lo que aumenta su efectividad y garantía de aplicación. Se ha calculado una inversión en equipo de seguridad de 1 dólar por tonelada procesada, lo que equivale a una inversión de 2,500 dólares cuando el proyecto se encuentre al 100% de su operación. Este monto incluye extintores, cascos, equipo de protección personal, respiradores personales, etc.

En el análisis de costos de operación, se considera 10 dólares por tonelada de mineral por este concepto. Este sería uno de los puntos a revisar en la etapa de operación, para obtener costos más bajos, dado que se requiere que éstos anden por debajo de 90 dólares por tonelada.

Todas las construcciones e instalaciones se han diseñado para una edificación con rangos de seguridad muy superiores a los normales, considerando las características del proyecto. Cada tanque y pileta, contará en su base con contenciones periféricas de concreto, con capacidades volumétricas superiores al contenido, que garanticen se evitará cualquier derrame sobre el suelo natural. Estos estarán interconectados a través de ductos que conducirán los improbables derrames a un cárcamo con una bomba que al accionarse, regresará el fluido al circuito de los tanques del proceso.

La Planta de beneficio que se proyecta construir, será únicamente un proceso de beneficio de mineral: Proceso de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos).

Algunas de estas medidas de seguridad por implementarse, son:

- ✓ El almacén se instalará en un área independiente y separada de las áreas de producción y maniobras, en un área bien ventilada, techada, bajo llave y con una supervisión estricta y permanente.
- ✓ Al estar independiente, no se mezclará con otros productos, pero específicamente se tendrá cuidado de no almacenarlo jamás conjuntamente con ácidos, sales ácidas, álcalis débiles, materiales oxidantes o artículos para el consumo humano como alimentos, bebidas y materiales para fumar.
- ✓ El almacén estará de igual forma, separado de materiales inflamables para evitar el riesgo de un incendio y minimizar la posibilidad de escapes de agua que contengan reactivos.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- ✓ La responsabilidad de la gestión del área de almacenamiento será asignada claramente y sólo el personal autorizado tendrá acceso a esta área de almacenamiento.
- ✓ El responsable del área de almacenamiento, llevará un registro escrito y detallado de la recepción y salida del reactivo. Estos registros llevarán fecha y hora de recepción, persona que entrega y firma. El responsable del área de almacenamiento será el responsable de la contabilidad del reactivo y permitirá el acceso a los registros a los representantes de la compañía, el productor o las autoridades oficiales.
- ✓ Sólo se permitirá la salida del área de almacenamiento, de la cantidad requerida para el uso inmediato requerido.

El costo de capacitación va integrado en los costos de producción.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El **Título de la CONCESIÓN MINERA "Mina del Cerro del Quemado" (Tres Hermanos)**, con **Número 216883**, comprende una superficie de **59.3108 ha (593,108.00 m²)**; de las cuales, el presente proyecto únicamente pretende utilizar algunas áreas específicas de un polígono de **50,000.003 m² (5 hectáreas)**, para el desarrollo de sus trabajos, aprovechando un terreno previamente impactado por trabajos anteriores; por lo que no habrá nuevas afectaciones en el lugar.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,591,981.529	410,637.372
1	2	S 13°51'52.43" W	129.815	2	2,591,855.496	410,606.265
2	3	S 01°33'07.67" W	88.538	3	2,591,766.991	410,603.866
3	4	S 33°21'29.17" W	130.360	4	2,591,658.108	410,532.185
4	5	S 25°34'07.45" E	68.530	5	2,591,596.289	410,561.762
5	6	S 14°46'56.37" W	142.781	6	2,591,458.234	410,525.332
6	7	N 90°00'00" W	33.027	7	2,591,458.234	410,492.305
7	8	N 00°00'00" E	200.000	8	2,591,658.234	410,492.305
8	9	N 90°00'00" W	55.137	9	2,591,658.234	410,437.168
9	10	N 29°18'29.71" E	15.462	10	2,591,671.716	410,444.737
10	11	N 18°08'18.61" E	26.178	11	2,591,696.593	410,452.886
11	12	N 27°27'13.42" E	39.210	12	2,591,731.388	410,470.963
12	13	N 08°16'05.58" E	30.151	13	2,591,761.226	410,475.299
13	14	N 01°34'38.20" W	142.560	14	2,591,903.732	410,471.376
14	15	N 31°19'33.99" E	63.428	15	2,591,957.914	410,504.353
15	16	N 31°19'33.99" E	23.287	16	2,591,971.899	410,522.972
16	17	N 76°10'35.42" E	18.001	17	2,591,976.200	410,540.451
17	18	S 63°44'12.25" E	15.332	18	2,591,969.416	410,554.201
18	1	N 81°42'48.04" E	84.048	1	2,591,981.529	410,637.372
SUPERFICIE = 50,000.003 m²						

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (50,000.003 m²).

Las áreas específicas que se pretende utilizar, son las siguientes:

- ✓ Instalaciones de planta de beneficio (molino, quebradora, tolvas, etc.): 2,361.297 m².
- ✓ Planilla y tepetatera de rampa de extracción: 1,984.319 m².
- ✓ Construcción de presa de jales: 2,709.543 m².
- ✓ Camino de transporte de rampa a planta de beneficio: (2,108.731 m², el área marcada es la de servicios y maniobras 2)
- ✓ Áreas de servicio y/o maniobras: (4,421.403 incluyendo el área 2)
- ✓ Áreas sin obras: (36,414.710 m² descontando los faltantes)

En un cuadro posterior se muestran las cifras que resultan de medir en el plano las áreas específicas de cada uno de los conceptos de obra.

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.).

El área del proyecto corresponde a un predio originalmente utilizado como predio agrícola de temporal, según versiones de los comuneros desde hace más de 40 años.

Su uso agrícola permitió el descubrimiento de cuerpos mineralizados visibles a flor de tierra, por lo que en la década de los 90's (entre 1990 y 2000), se realizaron sondeos de exploración superficiales y de barrenación (subterránea), identificando valores importantes de plata y oro en los mencionados cuerpos mineralizados.

Desde su uso agrícola el predio se ha mantenido libre de vegetación en espera de desarrollar un proyecto de oportunidad económica mediante algún grupo de inversión, hasta los años entre 2000 y 2010 en que se reanudaron muestreos subterráneos de barrenación a diamante que determinaron los valores metalúrgicos de la zona de exploración.

Los últimos muestreos realizados datan de 2014. Durante todo el tiempo el predio se ha mantenido despejado de vegetación, incluso la herbácea y/o arbustiva que tiende a desarrollarse en temporales lluviosos es mantenida controlada, por lo que no se considera una afectación por el mencionado proyecto a la vegetación en específico en el predio a desarrollar la actividad minera.

La cobertura vegetal del área más próxima al sitio del proyecto corresponde al de la Selva baja caducifolia, correspondiente a parte de un área de transición de las poblaciones de vegetación en la región, donde es posible apreciar en un radio de un kilómetro de diámetro alrededor del sitio del proyecto, el entremezcle de poblaciones de pino, encino y el de la Selva baja caducifolia.

La realización del proyecto no contempla la afectación de las áreas aledañas al mismo.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

RELACIÓN (EN PORCENTAJE) RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO		
Actividad	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Instalaciones de planta de beneficio. Incluye, tolvas de gruesos y finos, sección de trituración, sección de	2,361.297	4.72

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

molienda, tanques (dos), Sección de flotación y filtrado, piletas, área de laboratorio		
Planilla y tepetatera de rampa de extracción. Incluye área de estériles (almacenamiento temporal.)	1,984.319	3.97
Presa de jales	2,709.543	5.42
Camino de transporte de rampa a planta de beneficio.*	2,108.731	4.22
Áreas de servicios y/o de maniobras 1 y 2	4,421.403	8.84
Áreas sin obras y actividades**	36,414.710	72.83
Total	50,000.003	100.00

*Camino ya existente (los polvorines están fuera del polígono general, porque no pueden quedar dentro conforme a la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, no provocaron afectación porque son subterráneos y su acceso es a través de un camino existente. Es correcto parte del camino ya existía y la otra se construyó con permiso de la NOM-120-SEMARNAT-2011, para perforar algunos barrenos de exploración y hacer una obra minera directa)

**Sinuosidades del sitio que hacen muy difícil la existencia de construcciones.

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

A pesar de lo abrupto del terreno, que dificulta el desarrollo de cualquier tipo de actividad económica, la presencia de pastos y matorrales en las áreas previamente impactadas, así como del flujo de agua la mayor parte del año a través del arroyo que pasa relativamente cercano por el lugar; dan como resultado que el sitio del proyecto sea utilizado ocasionalmente por el ganado vacuno de los habitantes de la región, que tiene la capacidad de movilizarse por estas partes y circula libremente por las zonas de uso común pertenecientes a la comunidad.

El terreno es abrupto, con fuertes pendientes, con pocas explanadas, lo que lo hace poco propicio para usos agrícolas. Aun así, previamente el predio seleccionado para desarrollar el proyecto tuvo una ocupación agrícola de temporal, lo que permitió el descubrimiento a nivel de suelo o superficial los cuerpos mineralizados que sustentan el mencionado proyecto.

La actividad preponderante en los alrededores es de tipo minero. Incluso dentro del polígono mismo de la concesión minera que fundamenta legalmente este proyecto existe otra concesión donde hasta hace poco tiempo se ha estado explotando un cuerpo mineralizado.

La mina en comento denominada “El Nacaral” es la responsable original del camino actual en la zona, utilizado para la introducción de equipos de exploración primeramente y de explotación a posteriori por varios años.

La promovente también utilizó el camino en anterior etapa de exploración minera, así como también lo fue utilizado por las compañías constructoras que realizaron la construcción reciente de la Carretera Durango-Mazatlán. La vieja carretera libre de Mazatlán a Durango también ocupa áreas de terreno que anteriormente fueron de la comunidad. Por lo que referido a estas vías de comunicación, forman parte en el área también del Uso de Suelo presente en el área y concretamente de los terrenos de uso común de la Comunidad de San Miguel del Carrizal.

Aparte de los descritos usos de suelo, no hay ninguna otra actividad de índole económica ni utilización de los cuerpos de agua del lugar.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las carreteras tanto libre como de cuota, que conducen de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa a Durango, Durango, pasan muy cerca y se cuenta con un camino de terracería en buenas condiciones y transitable todo el año, desde la carretera libre hasta el sitio del proyecto. La reciente construcción de la autopista Mazatlán-Durango, ha ocasionado los impactos ambientales y de cambio de uso de suelo más fuertes que se tienen en el área.

Las líneas de electricidad pasan a 750 metros del sitio, por lo que en su momento será muy fácil su introducción al proyecto aprovechando las brechas y caminos de acceso, como obras de apoyo que se hicieron para la autopista.

El agua que se ocupará para el procesamiento del mineral y para usos domésticos, se obtendrá de las propias obras mineras; ya que a través de las estructuras mineralizadas y fallas, circulan volúmenes importantes de agua, que se almacenan durante la construcción de las obras mineras, por lo que tendrán que ser extraídos para hacer posible los trabajos de exploración y explotación. Señalando que estas aguas no corresponden a un acuífero subterráneo, ya que “... Según la distribución en profundidad del contenido de agua, es posible distinguir dos zonas en el ambiente subterráneo...

- c) Zona saturada: está limitada superiormente por el nivel de agua. En esta zona el agua llena completamente todos los espacios (poros) existentes entre los materiales del suelo. Se trata del agua subterránea alojada en el acuífero freático.
- d) Zona no saturada: situada entre la superficie freática y la superficie del terreno. La porción superior es la más sometida a evapotranspiración. Está comprendida entre la superficie del terreno y los extremos radiculares de la vegetación (prácticamente es la capa de suelo). La zona inferior es la llamada franja capilar y es la transición a la zona saturada propiamente dicha.

El agua contenida en las estructuras señaladas en este estudio corresponde al segundo tipo de zonas de contenido de agua, no contempladas como acuífero subterráneo, donde el suelo es la primera capa de tierra de la superficie del terreno, normalmente relacionada con la actividad de las raíces de la vegetación. Esta capa sufre la acción directa del clima del lugar y de las modificaciones que este componente ambiental genera, por lo que generalmente corresponde a una capa de suelo sobrepuesta sobre la llamada roca intrusiva, en este caso en el lugar, roca de origen volcánico, sin propiedades para la acumulación de alguno de los tipos de acuíferos.

En el área no se tienen rocas permeables y porosas superficialmente ni a profundidad, que sean susceptibles de almacenar agua y formar acuíferos; no obstante que en algunas partes hay depósitos coluviales o de talud sobre las laderas de los cerros, aluviales sobre las corrientes principales y de suelo residual; estos son de espesor pequeño y de carácter superficial, por lo que sirven únicamente para el flujo de corrientes sub-albeas y como receptoras de humedad; su basamento está constituido por rocas volcánicas e intrusivas de tipo masivo o en capas de depósitos piroclásticos sellados y consolidados por efectos de alteración de sílice, clorita y epidota principalmente, los cuales en su mayoría están descubiertos o aflorando en la superficie. De ahí que los flujos de agua solo se dan a lo largo de fallas, fracturas o juntas y vetas, sin llegar a constituir alguna acumulación; salvo cuando se hace una obra minera en forma de pozo inclinado o vertical, ésta tiende a acumularse en el tope de la obra, ocasionando problemas para la perforación y colocación de los explosivos, obligando al bombeo para continuar con el desarrollo de la obra.

Ver:

<http://www.lawetnet.org/lasmiradasdelagua/descargas/Conceptos%20Hidrol%C3%B3gicos%20B%C3%A1sicos.pdf>.

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La mayoría del personal que se empleará en los trabajos del proyecto, corresponderá a residentes de poblados cercanos; por lo que no será necesaria la construcción de unidades habitacionales. Además, el personal técnico que se tendrá que traer de otras partes será escaso y hay disponibilidad de alojamiento y alimentación en La Capilla del Taxte, el poblado más cercano al proyecto. Los servicios sanitarios que se requerirán tanto en la planta como en la mina, serán de tipo portátil; para lo cual se contratará el servicio de evacuación y mantenimiento periódico.

La planta de beneficio que se plantea construir es de tipo portátil, por lo que la mayor parte de sus equipos estarán montados sobre plataformas móviles y no se requerirán muchas obras civiles de tipo fijo. Inclusive algunos lugares que tienen que ser cerrados como la oficina y el laboratorio, serán contruidos con materiales desmontables.

El área del sitio del proyecto corresponde al área rural del municipio de Concordia, donde las localidades más cercanas al sitio: Santa Lucía y Capilla del Taxte cuentan con servicios básicos como vías de acceso (dos carreteras y un camino de terracería), agua potable y energía eléctrica, careciendo de drenaje o plantas de tratamiento de aguas residuales. Existe telefonía mediante líneas de larga distancia de Telmex y una buena parte de los pobladores cuentan con teléfonos celulares como formas de comunicación.

El sitio del proyecto carece de servicios actualmente y existe la idea de dotar del servicio de energía eléctrica, acción que se realizará en su tiempo realizando los trámites y autorizaciones correspondientes. El servicio eléctrico lo proporciona la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en todo el territorio nacional. Como medio de comunicación se utilizara la telefonía celular, servicio proporcionado actualmente por diversas compañías de telefonía; además de la utilización de radios de comunicación de onda corta.

II.2 Características particulares del proyecto

Como se ha señalado, el proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas en cuerpos mineralizados, determinados mediante estudios de exploración realizados previamente, de los que se planea la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, de donde finalmente se extraerá los metales señalados en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, teniendo la idea de buscar exportarlos a plantas de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos.

La explotación se efectuará a través de dos rampas descendentes de extracción de 3 x 3 metros de sección, 10% a 15% de pendiente y 1,160 metros de longitud inicial; con desarrollo de niveles y contrapozos para delimitar los bloques que se minarán por el método de tumble sobre carga con relleno de tepetate o de mineral marginal.

En la operación del proyecto, el área total de **50,000.003 m²** del sitio, se utilizará con las siguientes áreas específicas:

- ✓ Instalaciones de planta de beneficio (molino, quebradora, tolvas, etc.): 2,361.297 m².
- ✓ Planilla y tepetatera de rampa de extracción: 1,984.319 m².
- ✓ Construcción de presa de jales: 2,709.543 m².
- ✓ Camino de transporte de rampa a planta de beneficio: (2,108.731 m²).
- ✓ Áreas de servicio y/o maniobras: (4,421.403 m²)
- ✓ Áreas sin obras: (36,414.710 m²)

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.2.1 Programa General de Trabajo (vida útil del proyecto 15 años).

PROYECTO MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES HERMANOS: PROGRAMA DE ACTIVIDADES; ETAPAS DE EXPLORACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN																							
ACTIVIDAD	PERIODO DE EJECUCIÓN (AÑOS Y MESES)																						
	NUMERO DE MESES (INICIAL)																AÑOS SUBSECUENTES						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	II	III	IV	V	VI	VII	VIII →
2.-Trámites de ocupación temporal de terreno para mina, planta de beneficio y presa de lales.																							
2.-Elaboción de MIA-P, ingreso y resolutivo (SEMARNAT)																							
3.-Elaboración de topografía detallada y plano.																							
4.-Rehab. de caminos antiguos, exploración de acuerdo a NOM-120 y constr de acceso 2 planillas de barrenación																							
5.-Desrrollo 4 barrenos a diamante para evaluar reservas de mineral bloque SW																							
6.-Desarrollo socavón de exploración cuerpo mineralizado del bloque: 2.5 x 2.5 y 40 m de longitud (prof en terreno)																							
ETAPA DE EXPLOTACIÓN																							
7.- Preparación del sitio para desarrollo de trabajos. Traslocación capa de suelo vegetal, plántulas y brinzales. Formación de vivero.																							
8.-Introducción de línea eléctrica (proyecto con estudio a SEMARNAT por separado en paralelo)																							
9.-Desarrollo de rampa para extracción de mineral y preparación de bloques de explotación.																							
10.-Construcción de obra civil, adquisición e instalación de maquinaria y equipos, planta de beneficio de flotación.																							
11.-Construcción de muros base presa de jales y colocación de liners y/o gemembranas																							
12.- Inicio de producción en mina.																							
13.-Inicia operaciones Planta de beneficio de flotación Bulk																							

II.2.2 Preparación del sitio

La rampa de extracción, se colará a partir de la obra de exploración (socavón de exploración) que se programó con base en la **NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011**, publicada **DOF: 13/03/2012**, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, procediendo a su ampliación para la introducción de equipo minero más grande para tumba y extracción de mineral. El acceso de dicha obra es cerca de la planilla donde se programaron 3 barrenos a diamante en abanico; por lo que la única preparación que habrá que efectuar en este lugar, será la fortificación de la entrada.

Para el acarreo de mineral a la planta se aprovechará el camino construido para el desarrollo de los barrenos señalados y la obra del socavón de exploración.

El sitio de la planta fue seleccionado donde anteriormente se planeó la construcción de otra (en los años 90's), sin que llegara a realizarse, manteniendo el sitio habilitado en esas condiciones; por lo que ya se tiene el terreno despalmado y sin vegetación primaria desde entonces, con los cortes hechos en dos secciones existentes y niveladas. Lo mismo sucede con el sitio para la construcción de la presa de jales, prevista desde ese entonces; por lo que solamente habrá que proceder a la limpieza de la maleza que llega a desarrollarse en temporada de lluvias en estos lugares, movilizándolo para su almacenamiento la capa de suelo a un sitio seguro de erosión laminar, para su posterior utilización. Referido a las plántulas y brinzales que hay en la actualidad se analizará si procede su rescate y reubicación.

El terreno en mención, antes de las actividades de exploración minera referenciados tuvo como antecedente actividades de agricultura de temporal.

El camino de acceso a la rampa y su patio fueron construidos anteriormente durante la etapa de exploración preliminar, manteniéndolos como tal para su uso en la siguiente etapa contemplada en el proyecto minero; por lo que con excepción de su mejoramiento, no requerirán ningún tipo de preparación especial.

El proyecto se pretende desarrollar siguiendo las etapas que se describen a continuación:

- ✓ Preparación del sitio
- ✓ Minado
- ✓ Extracción del mineral
- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación
- ✓ Secado del concentrado
- ✓ Comercialización
- ✓ Restauración del área

No se contemplan actividades tales como: desmonte, desvío del cauce cercano, dragados, nivelaciones, compactación del suelo.

II.2.3 Construcción de obras mineras

La mina consistirá de una obra principal para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral y la exploración directa del bloque suroeste del fundo minero,

que es el de mayor superficie y permanece inexplorado hasta la fecha. La obra consistirá en una rampa descendente de 3 x 3 metros de sección y una longitud inicial de 740 metros, a través de los cuales se llegará a la parte más profunda de la mineralización identificada con perforaciones anteriores a fin de proceder a su extracción. Además, hará posible la identificación, evaluación y explotación en su caso de los cuerpos de mineral que se localicen en su trayectoria. Para efectos de exploración y proporcionar ventilación natural y salidas de emergencia, se colarán dos contrapozos con un máximo de 2x2 metros de sección; el primero al cortar la veta Colomos, con 40 metros de desarrollo y el segundo sobre la intersección de las vetas del Arroyo y Colomos, con 20 metros de cuele; con lo que se totalizarán 800 metros de obra minera en esta porción. De estas obras se removerán aproximadamente 18,000 toneladas; de las que se estima unas 9,000 serán de mineral, debido a que la rampa en su mayor parte será labrada sobre estructuras mineralizadas y que el 50% corresponde a zonas de "clavo". Las restantes 9,000 toneladas serán colocadas inmediatamente por fuera de la rampa, sobre una hondonada natural del terreno, donde se dispone de un área de 1,984.319 metros cuadrados para su depósito y selección en su caso, con un desnivel vertical de unos 15 metros en promedio, el cual permitirá diseñar un talud menor de 45°. De ser necesario se procederá a la separación de materiales constituidos por puro material estéril, de aquellos con mineralización de baja ley y de tipo marginal, que pudieran ser utilizados a futuro, especialmente en épocas de buenos precios de los metales en el mercado internacional.

Así mismo, se pretenden aprovechar obras mineras existentes, como el túnel o crucero de extracción de la mina El Nacaral, para lo cual se están realizando los trámites legales correspondientes para la obtención del derecho de servidumbre de paso, debido a que pertenece a un lote minero de otro concesionario. Este crucero corta la veta del bajo del sistema El Nacaral, desarrollando un nivel en ambas direcciones, penetrando el de rumbo suroeste al lote Mina del Cerro del Quemado (Tres Hermanos) y antes del nivel sobre veta, habían iniciado una rampa hasta unos 60 metros de longitud; misma que se pretende continuar en vista de que según versiones de gente del lugar que trabajó en esa obra, le faltó muy poco para cortar la veta del bajo y en una posición perteneciente al lote propio. Es decir que a 135 metros de la bocamina (75 sobre el crucero y 60 sobre el inicio de la rampa), se pudiera comenzar la producción de mineral del bloque situado inmediatamente debajo del nivel El Nacaral, que descubrieron los barrenos anteriores; significando una reducción muy significativa de costos y de tiempo para la producción de mineral de esta parte; aunque represente un flete de casi un kilómetro de esta mina a la planta que se pretende construir. El proyecto, implica la construcción de 160 metros de rampa descendente con el 10% de pendiente con dirección suroeste, para luego voltear hacia el noreste con 200 metros iniciales de avance, hasta cubrir los cortes de los barrenos mencionados. El total de obra en esta parte asciende a la cantidad de 360 metros, que sumados a los del bloque suroeste, arrojan la cifra de 1,160 metros.

Se abrirán niveles, subniveles y contrapozos de 2 x 2 metros de sección sobre las zonas de clavos, con la finalidad de delimitar los bloques de explotación, que se comunicarán con las rampas para la extracción del mineral; el producto de estas obras de preparación irá a la planta para su procesamiento. La explotación se hará por el sistema de tumba sobre carga con relleno de tepetate o de mineral marginal, estimándose un volumen diario de 150 toneladas; de las cuales en promedio 90 serán de material económico para procesar en la planta de beneficio, dando un acumulado de 625 toneladas por semana, 2,500 por mes y 30,000 al año, equivalentes al del beneficio mediante Flotación Bulk a 100 toneladas “útil” por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año. Se considera que 60 toneladas diarias en promedio, corresponderán a materiales de más baja ley o marginales, que serán removidos y colocados en los huecos de explotaciones previas; los que podrían ser aprovechados cuando sea costeable su extracción y beneficio.

La ventilación se proporcionará en un principio por medio de ventiladores eléctricos y ductos, que servirán al mismo tiempo de extractores de polvos y gases. Conforme avance el proyecto, se colarán los dos contrapozos mencionados de la porción suroeste; mientras que en la rampa del Nacaral,

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

únicamente se abrirán contrapozos de desarrollo y producción, que servirán además para ventilación y seguridad. Tanto el desarrollo de rampa como de los contrapozos se harán sobre veta, por lo que el material tumbado será enviado a procesar en la planta, cargándose con cargadores frontales y transportándose en camiones de volteo de 7 metros cúbicos a la mina.

El agua que se contiene en vetas y fallas, será concentrada en cárcamos y de ahí bombeada con bombas eléctricas al tanque de almacenamiento de la planta, con la finalidad de evitar la inundación de las obras mineras y hacer posible el uso de los explosivos y artificios que se requieren para su desarrollo; además para que sea aprovechada en los procesos y necesidades domésticas de la misma.

Las obras mineras descritas, serán desarrolladas mediante el uso de explosivos y artificios, conforme a los tipos y cantidades que se describen en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	CANTIDAD POR DISPARO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	3.80	KGS.	1.72
ANFO	54.17	KGS.	24.62
NONEL	33.00	PZS.	15.00
C.DETONANTE	15.00	MTS.	6.80
CAÑUELA	4.00	MTS.	1.80
FULMINANTE	2.00	PZS.	0.90
CONECTOR	2.00	PZS.	0.90
THERMALITA	2.00	MTS.	0.90

Lo anterior significa que para el desarrollo de las dos rampas con una longitud de 1,100 metros, se requerirán las siguientes cantidades de materiales:

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	KGS.	1,892
ANFO	KGS.	27,082
NONEL	PZS.	16,500
C.DETONANTE	MTS.	7,480
CAÑUELA	MTS.	1,980
FULMINANTE	PZS.	990
CONECTOR	PZS.	990
THERMALITA	MTS.	990

Por su menor sección, los 60 metros programados de contrapozo, ocuparán una cantidad mucho menor de explosivo, que pudiera resultar del ahorro y eficientización del que se use en las rampas. Así mismo, no se tiene la cantidad exacta de metros que será necesario desarrollar en las obras de preparación para la explotación de los bloques de mineral, como son niveles, subniveles y contrapozos, debido a que se necesitaría una definición más precisa de los clavos o bloques mineralizados a lo largo de las estructuras; aunque estas obras serán de menor tamaño que la rampa y consumirán menores cantidades de material explosivo. Así mismo, el tumbe de mineral que se hará por gravedad, considerando el fuerte echado de la mayoría de las vetas, necesitará todavía menores cantidades de explosivos. Se estima que para ambos procesos se ocupará

aproximadamente entre la mitad y las dos terceras partes del material explosivo que se empleará en la rampa.

Para el inicio de los trabajos de mina, tanto en la construcción de la rampa como de las obras iniciales de preparación, se va a contratar a la compañía **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, la cual tiene una amplia experiencia en el desarrollo de contratos mineros, cuenta con personal calificado para llevar a cabo los trabajos cumpliendo las normas de seguridad e higiene en el trabajo y para el manejo de explosivos, así como las normas ambientales; el cual está encabezado por Ingenieros de Minas certificados. Así mismo, cuenta con el permiso general para la adquisición, uso, manejo y transporte de explosivos **Número 4569-ZAC**; por lo que en un principio no será necesaria la existencia de polvorines en el sitio del proyecto. Sin embargo, en su momento el promovente procederá a la tramitación de su propio Permiso General de explosivos; con lo cual al momento de su obtención, podrá continuar con los trabajos de desarrollo de obras mineras, con sus propios equipos y personal. Aclarando que la participación de un contratista experimentado permitirá capacitar y preparar los equipos de trabajo. La promovente firmará un contrato con **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, para la prestación de los servicios de uso, manejo y transporte de explosivos.

Se requerirá de un permiso especial de la SEDENA para la utilización de estos materiales en un lugar diferente a los que tienen autorizados, mediante la presentación del contrato de exploración y explotación que suscribirá con el Sr. Abelardo Sánchez Pérez, representante legal del fundo minero “Mina del Cerro del Quemado” (Tres Hermanos); mismo que se firmará en el momento en que se tenga la autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), para el inicio de los trabajos de explotación y beneficio de minerales. En avance de dichos trámites, el promovente ha construido los dos polvorines para almacenamiento de alto y bajo explosivo, conforme a las normas estipuladas en la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos y aprovechando una obra minera antigua situada dentro del lote minero, a un costado del camino que conduce a la Mina El Nacaral.

No obstante, en su momento el promovente procederá a la tramitación de su propio Permiso General de Explosivos; con lo cual al momento de su obtención, podrá continuar con los trabajos de desarrollo de obras mineras, con sus propios equipos y personal. Aclarando que la participación de un contratista experimentado permitirá capacitar y preparar los equipos de trabajo, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo, las del uso y manejo de explosivos, así como las normas ambientales a las que se sujetará el proyecto.

a) Exploración

La actividad de explotación minera requerirá nuevas jornadas de exploración para garantizar la sustentabilidad del proyecto a un plazo mayor mediante la incorporación de nuevos yacimientos y/o cuerpos mineralizados en el sitio del proyecto, esto independientemente de los reportados a la autoridad en el proceso de exploración realizado previamente.

Se refiere a actividades de barrenación y zanjas (o trincheras), así como de prospección mediante pozos y socavones, cumpliendo con las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011.

Las características específicas de cualquier jornada de exploración directa, esta promovente las hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa. Deberá ser así dado que seguramente durante la explotación minera de tipo subterránea planteada, se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos

mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad, hasta su localización in situ mediante la explotación planteada.

Es de señalar, que la rampa programada, realizará una combinación de actividades de exploración y explotación; puesto que antes de intersectar la veta del Nacaral y dirigirse hacia el clavo detectado con barrenación, será desarrollada sobre la veta de Colomos hacia el noreste, a fin de reconocer si tiene valores económicos de plata y oro a esa profundidad y especialmente, en la búsqueda de las intersecciones con las vetas de rumbo noroeste NW-1, NW-2 y NW-3, que descubrió superficialmente el camino construido para llegar a la planilla de barrenación antigua. Su trayectoria posterior pretende identificar el comportamiento de los valores de la veta del Arroyo a profundidad y que sucede en sus cruzamientos con las vetas Colomos y El Nacaral, hacia la que va dirigido el objetivo básico de explotación.

Especificaciones particulares de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011 consideradas:

Barrenación: Los que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados. Se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad. Se hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa.

Planillas de barrenación: Las que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados. Se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad. Se hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa.

Zanjas: Las que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados.

Catas o Pozos: Las que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados.

Socavón: Los que se requieran para dar seguimiento desde la superficie de los cuerpos mineralizados. Se requerirá dar seguimiento desde la superficie a los cuerpos mineralizados y/o sus ramificaciones, no siendo posible de momento determinar a priori su ubicación, extensión y profundidad. Se hará del conocimiento de la SEMARNAT mediante un Informe preventivo o un Aviso de realización de actividades de exploración directa.

Otros: Ningún otro contemplado.

b) Explotación

De acuerdo con los recursos de mineral y el potencial estimados actualmente, se considera que el proyecto podrá tener 15 años de vida útil, que se desarrollarán en una sola etapa con capacidad de extraer y de procesar en promedio, por el proceso de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, por medio de minado subterráneo y partiendo de una sola obra de extracción; así como de beneficio por el método de flotación Bulk.

Sistema de ventilación:

La ventilación se hará en un principio por medio de ventiladores eléctricos y ductos, que servirán al mismo tiempo de extractores de polvos y gases. Conforme avance el proyecto, se colarán dos contrapozos de 2 x 2 m de sección máxima en la porción suroeste del proyecto, a fin de proporcionar ventilación natural y salida de emergencia para la rampa nueva. No se tiene la cantidad exacta de metros que será necesario desarrollar en la obras de preparación para la explotación de los bloques de mineral, como son niveles, subniveles y contrapozos, debido a que se necesitaría una definición más precisa de los clavos o bloques mineralizados a lo largo de las estructuras; aunque estas obras serán de menor tamaño que la rampa y consumirán menores cantidades de material explosivo. Así mismo, el tumbado de mineral que se hará por gravedad, considerando el fuerte echado de la mayoría de las vetas, necesitará todavía menores cantidades de explosivos. Se estima que para ambos procesos se ocupará aproximadamente entre la mitad y las dos terceras partes del material explosivo que se empleará en la rampa.

La experiencia del personal técnico contratado para desarrollar el proyecto, señala la posibilidad de existencia de cantidades importantes de agua en vetas y fallas. El agua potencial contenida en zonas de falla y de fracturamiento, será concentrada en cárcamos y de ahí bombeada con bombas eléctricas al tanque de almacenamiento de la planta, con la finalidad de evitar la inundación de las obras mineras y hacer posible el uso de los explosivos y artificios que se requieren para su desarrollo; además para que sea aprovechada en los procesos y necesidades domésticas de la misma.

Las obras mineras descritas, serán desarrolladas mediante el uso de explosivos y artificios.

Especificaciones de las obras de mina.

Accesos a los niveles subterráneos, Rampas de acceso a Rebajes, Subniveles:

La mina consistirá de una obra principal para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral; que va a consistir primero en un crucero a cortar veta de 3 x 3 metros de sección y 70 metros de longitud, luego un nivel de 200 metros a rumbo de veta y con la misma sección, para continuar en forma de rampa descendente de 10 a 15% de pendiente, misma sección y hasta una longitud inicial de 470 metros, la cual permitirá llegar a la profundidad de la mineralización identificada con perforaciones anteriores, así como la exploración y extracción de los bloques de mineral existentes en su trayectoria. De esta obra se removerán un total de 18,000 toneladas; de las que se estima unas 9,000 serán de mineral, debido a que la rampa en su mayor parte será colada sobre estructuras mineralizadas y que el 50% corresponde a zonas de "clavo". Las restantes 9,000 toneladas serán colocadas inmediatamente por fuera de la rampa, sobre una hondonada natural del terreno, ocupando una superficie de 1,984.319 metros cuadrados y una elevación de 15 metros en promedio, con un talud menor de 45°. De ser necesario se procederá a la separación de materiales constituidos por puro material estéril, de aquellos con mineralización de baja ley y de tipo marginal, que pudieran ser utilizados a futuro, especialmente en épocas de buenos precios de los metales en el mercado internacional.

El otro acceso consistirá en un crucero antiguo, del que parte una rampa descendente con rumbo suroeste; la cual será continuada en la misma dirección y misma sección de 3x3 metros, con una pendiente del 10% a lo largo de 160 metros, para luego voltear hacia el noreste con un desarrollo de 200 metros, totalizando 360 metros de longitud. De esta obra se producirán unas 8,000 toneladas, que se enviarán a la planta de beneficio en camiones de volteo de 7 metros cúbicos, utilizando cargadores frontales para su llenado.

Tajos:

No aplica, ya que no se desarrollarán obras de minado a cielo abierto.

Obras Subterráneas:

La explotación de los minerales de plata y oro se desarrollará por el método de minado subterráneo, técnica que consiste en la extracción de mineral a partir de la profundización de una excavación subterránea, buscando y siguiendo las áreas donde fueron detectadas las reservas minerales con valores económicamente viables, las cuales serán extraídas de la manera programada a efecto de beneficiarse mediante el triturado y procesamiento de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año. El proyecto contempla el desarrollo de una bocamina en forma de socavón inicial y de rampa a profundidad (mina subterránea), como obra principal para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral y para la exploración del bloque suroeste de la zona mineralizada. La minería subterránea o de socavón y rampa, desarrolla su actividad por debajo de la superficie a través de labores subterráneas.

La obra se realizará tomando como base el socavón u obra subterránea con sección de 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho, por 40 m (cuarenta metros) de longitud y sección rectangular, construida en la última etapa de exploración minera directa efectuada.

En principio se ampliarán los 40 metros del socavón construido recientemente a 3 x 3 metros de sección, luego se abrirán otros 30 metros calculados para cortar la veta Colomos y concluir el crucero. A partir de ahí se desarrollará una obra horizontal con la misma sección del crucero y dirección noreste, siguiendo la veta mencionada y buscando intersectar las vetas de rumbo noroeste que descubrieron los cortes del camino a la planilla de barrenación antigua, hasta una distancia estimada en 200 metros; así como un contrapozo de 2 x 2 metros de sección y 40 metros de longitud, que se planea iniciar en el corte del crucero para salir sobre la veta muy cerca del camino que comunicará a la rampa nueva con la planta de beneficio. después de llegar a los 200 metros, la obra se convertirá en una rampa de 10% de pendiente, la posición horizontal del crucero y de la primer parte de la obra sobre veta, así como la inclinación programada del inicio de la rampa, tienen el propósito de llegar por debajo de la zona de valores de la veta del Arroyo, evitando posibles infiltraciones de la corriente del mismo; pero fundamentalmente explorar la intersección de esta veta con la de Colomos, calculándose 150 metros de avance para lograr lo anterior; en esta parte se dará el segundo contrapozo al que se le estiman unos 20 metros para romper en la superficie. Los dos contrapozos planeados, además de desarrollar labor sobre veta para conocer el comportamiento de la mineralización, ofrecerán ventilación natural y salida de emergencia para la obra principal de extracción. Lo siguiente será la continuación de la rampa con 10% de pendiente y rumbo sureste, siguiendo la veta del Arroyo por unos 120 metros hasta su cruce con la veta del Nacaral, a partir de donde se propone desarrollar los primeros 200 metros sobre esta veta, con dirección noreste y yendo hacia los cortes más profundos de los barrenos antiguos, pero aumentado la pendiente a un 15% a fin de profundizar más para asegurar la extracción de mineral de esta porción del proyecto; ya que las partes más cercanas al nivel del Nacaral se podrán sacar a través de la rampa que se pretende prolongar de la que ya existe en el lugar. Tal como se señaló en párrafos anteriores, el mineral que se obtenga de las obras anteriores será acarreado a la planta de beneficio que se pretende construir, en camiones de bajo perfil; mientras que el tepetate y mineral de segunda o marginal, se depositará en la tepetatera que se tiene diseñada a un costado de la bocamina para tal propósito.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Referido al socavón construido durante el proceso de exploración minera realizado, este se localiza en las coordenadas ESTE (X) 410,517 - NORTE (Y) 2' 591,601, con la misma finalidad del de los tres barrenos (BD-1, BD-2 y BD-3) de explorar la dirección que sigue y valores metalúrgicos del yacimiento superficial existente en el sitio (fallamiento). En este caso la obra considera las mismas dimensiones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos: 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho y los 40 m (cuarenta metros) de longitud, con una superficie a afectar por apertura del socavón de 6.25 m² (seis punto veinticinco metros cuadrados), donde los demás parámetros no se consideran al 100% de lo que marca el numeral de esta especificación de la Norma:

Número de metros cúbicos de material removido del socavón será de 250 m³ (doscientos cincuenta metros cúbicos) que serán colocados frente a la entrada del socavón, con pendiente de menos de 45°

- La superficie por el depósito de material extraído por socavón: 80 m² (ochenta metros cuadrados) colocados frente a la entrada del socavón, con pendiente de menos de 45°, (compensados por el desnivel), donde por el apilamiento de material (piramidal) representan 250 m³ (doscientos cincuenta metros cúbicos) almacenados; lo que constituye la superficie para el depósito del material removido, de acuerdo a la norma

- La superficie total del área de exploración fue de 25,000.00 m², contra 80 m² de área de afectación por el depósito del material extraído del socavón, esto representa el 0.32% de porcentaje máximo a afectar por las 2.5 hectárea (0.8/ha).

Polvorines:

Para el inicio de los trabajos de mina, tanto en la construcción de la rampa como de las obras iniciales de preparación, se va a contratar a la compañía **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, la cual tiene una amplia experiencia en el desarrollo de contratos mineros, cuenta con personal calificado para llevar a cabo los trabajos cumpliendo las normas de seguridad e higiene en el trabajo y para el manejo de explosivos, así como las normas ambientales; el cual está encabezado por Ingenieros de Minas certificados. Así mismo, cuenta con el permiso general para la adquisición, uso, manejo y transporte de explosivos **Número 4569-ZAC**; por lo que en un principio no será necesaria la existencia de polvorines en el sitio del proyecto. Sin embargo, en su momento el promovente procederá a la tramitación de su propio Permiso General de explosivos; con lo cual al momento de su obtención, podrá continuar con los trabajos de desarrollo de obras mineras, con sus propios equipos y personal. Aclarando que la participación de un contratista experimentado permitirá capacitar y preparar los equipos de trabajo. La promovente firmará un contrato con **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, para la prestación de los servicios de uso, manejo y transporte de explosivos.

Inicio de actividades de minado con actividades propias:

Disposiciones generales.

Las actividades de tumbe y de explotación del mineral en socavón se efectuarán con ayuda de explosivos.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Se realizará de acuerdo a los lineamientos de la **LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS**, Diario Oficial de la Federación 11 de enero de 1972, Última reforma publicada DOF 22-05-2015, así como del **REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS (LFAFyE)**, REGLAMENTO publicado en el D.O.F. EL 6 de mayo de 1972, donde se establecen disposiciones y de aplicación, de esta Ley y su Reglamento, en lo correspondiente al Artículo 41, fracción III.- **POLVORAS Y EXPLOSIVOS**; el Artículo 42, en su fracción III.- **Extraordinarios**, que se otorgarán a quienes de manera eventual tengan necesidad de efectuar alguna de las operaciones a que este Título se refiere; y los Artículos 43, 44 y 60 de la **LFAFyE**.

Dimensiones

Aclarando que deben construirse dos polvorines con una separación de más de 50 metros o con una barrera natural de protección entre ambos; en el número 1 que es el más grande se almacenan el agente y el alto explosivo, que son los que ocupan un mayor volumen; mientras que en el número 2 que es el más pequeño se almacenan iniciadores y conductores que ocupan un menor volumen. Los dos polvorines ya se construyeron, solo que dentro de una obra minera subterránea, que fue adaptada para tal fin, cumplimiento con los requerimientos de la LFAFyE, lo cual fue validado durante una visita que hicieron los militares al lugar.

El polvorín cumplirá con todos los requisitos de seguridad establecidos por SEDENA y se observarán todos los procedimientos de seguridad requeridos para almacenamiento, transporte y uso de los mismos durante la operación. Ver Plano ANEXO: Plano de Ubicación de polvorines. Plano LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO, Número PGL-05; COORDENADAS UTM, X= 410, 745.51, Y= 2, 592,060.81.

Tipo de explosivo

Se plantea el uso de explosivos y artificios, conforme a los tipos y cantidades que se describen en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	CANTIDAD POR DISPARO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	3.80	KGS.	1.72
ANFO	54.17	KGS.	24.62
NONEL	33.00	PZS.	15.00
C.DETONANTE	15.00	MTS.	6.80
CAÑUELA	4.00	MTS.	1.80
FULMINANTE	2.00	PZS.	0.90
CONECTOR	2.00	PZS.	0.90
THERMALITA	2.00	MTS.	0.90

Lo anterior significa que para el desarrollo de las rampas se requerirán las siguientes cantidades de materiales:

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

TOVEX	KGS.	1,892
ANFO	KGS.	27,082
NONEL	PZS.	16,500
C.DETONANTE	MTS.	7,480
CAÑUELA	MTS.	1,980
FULMINANTE	PZS.	990
CONECTOR	PZS.	990
THERMALITA	MTS.	990

Depósitos superficiales de materiales.

Existen varios tipos de residuos mineros de acuerdo a la etapa de la minería que se realiza, en el proceso de extracción encontramos tepetates y terreros, en el proceso de beneficio tenemos jales y en los procesos metalúrgicos (procesos pirometalúrgicos e hidrometalúrgicos) encontramos cenizas, escorias y lodos (precipitados).

Durante el proceso de extracción del mineral, en la operación de la mina, dependiendo de la forma y localización espacial del yacimiento, que se puede desarrollar en forma subterránea o a tajo abierto. En ambos casos, se realizan actividades como es, la extracción del mineral por medios mecánicos (como explosivos o palas cargadoras, en el caso del material suelto). En esta etapa se obtienen los residuos mineros como el tepetate (material estéril) y los terreros (material mineral de baja ley), que posteriormente se depositarán y se les dará un manejo integral adecuado. Existe además la etapa de transporte donde después de haberse seleccionado y separado el material estéril y de valor marginal, del material económico; será llevado a terreros (tepetateras). Aunque en el caso del proyecto, únicamente el material estéril o tepetate que se extraiga del crucero, nivel y rampas, será enviado a la tepetatera; ya que el que se obtenga en las obras de explotación se colocará relleno en obras o huecos abiertos con anterioridad, para dar mayor seguridad a la mina y evitar ocupar espacios en el exterior. Por su parte, si es mineral se lleva directamente a la planta de beneficio y se deposita en tolvas (generalmente) o en planillas, que normalmente se ubican delante del concentrador.

Depósitos superficiales de tepetate y terreros:

La finalidad de los depósitos superficiales de tepetate (material estéril) y los terreros (material mineral de baja ley), es el almacenamiento de los minerales inertes (materiales rocosos sin valores económicamente aprovechables) y que se generará por las actividades de minado y extracción en las obras mineras subterráneas durante la operación.

El sitio seleccionado como depósito, queda entre la bocamina del crucero o socavón de rumbo N75°E, 2.5 x 2.5 metros de sección y 40 metros de longitud, el camino de acceso, su planilla y una hondonada natural situada a un costado, entre las coordenadas UTM WGS84: 410,492.305 y 410,539.550 mE, así como 2,591,510.761 y 2,591,608.365 mN. El rompimiento de la obra minera se cambió de acuerdo a lo que se presentó en el informe previo, debido a que con los resultados de los 3 barrenos perforados en el sitio con las coordenadas UTM WGS84: 410,544 mE y 2,591,600 mN, se consideró que era mejor bajar un poco el inicio de la obra, a fin de cortar la veta detectada a mayor profundidad. El lugar es bastante adecuado para el depósito de tepetate y material de baja ley o marginal; ya que no afecta un área con vegetación ni algún escurrimiento, además que cuenta con una superficie de 1,984.319 metros cuadrados, que es más que suficiente para almacenar los volúmenes que se estima se sacarán de la mina.

Las 100 toneladas diarias de material extraído que se irá procesando diariamente, serán depositadas directamente en la tolva de gruesos de la planta de beneficio y cuando ésta se llene en el patio de dicha tolva con capacidad para almacenar unas 3,000 toneladas (área de servicios y maniobras (2)). En un principio y antes de que empiece el funcionamiento de la planta, de seguro habrá necesidad de mayor espacio para colocar el mineral; lo cual pudiera suceder también en el caso de paros e inclusive sí se recibe material de otras minas de la localidad; para dar respuesta a esta necesidad se dispondrá de una superficie de 2,500 metros cuadrados que se localizan en la plataforma inferior del sitio de la planta; teniendo una capacidad de almacenaje del orden de 25,000 toneladas (área de servicios y maniobras (1)). Así mismo, es de señalar que en la tepetatera de la rampa nueva, únicamente se depositarán los materiales estériles y de baja ley que se encuentren durante el desarrollo de esta obra; lo cual se estima en 9,000 toneladas, pero aunque fueran más, se cuenta con la capacidad sobrada para guardarlas. Aclarando que los materiales de este tipo que se corten durante el desarrollo de la explotación, serán removilizados dentro de las labores mineras, hacia espacios abiertos con anterioridad; lo cual, además de evitar su costo de extracción y problemas de espacios para su colocación en el exterior, permitirá el aprovechamiento de mayores volúmenes de mineral, al no tener que dejar muchos pilares para sostenimiento de los rebajes.

El depósito en su preparación no requiere desmonte, despalme o nivelación, ya que en esta área en la fase de exploración, constituyó parte de las áreas de exploración y formó parte del patio de maniobras de los distintos proyectos de exploración realizados y mantenidos como tal en espera de la fase de explotación.

Como se explicó anteriormente, lo anterior solo será válido para el desarrollo de la rampa nueva. Ya que del otro lado, la continuación de la rampa antigua y la explotación derivada de la misma, no generará tepetate y el que se llegara a generar, sería colocado rellenando espacios abiertos de ese lugar de la forma en que se llevarán a cabo las explotaciones de la rampa nueva.

Depósito superficial de suelo fértil

Antes de las actividades de instalación de la infraestructura permanente: depósito de tepetate, planta de triturado y aprovechamiento, oficinas, estancia, talleres, etc., se tiene contemplado la recolección del suelo fértil para ser utilizado en actividades de recuperación, mejoramiento de suelos y reforestación durante la etapa de abandono, ya que en esta etapa se prevé la ejecución de medidas de restauración y compensación de impactos ambientales negativos que se generen por la ejecución del proyecto. Se instalará un depósito superficial de almacenamiento de suelo vegetal en parte de la explanada inferior, contigua pero separada por un muro separador al del almacén de tepetate y terrero. Se calcula un área total en conjunto de 3,881.891 metros cuadrados para acumulación de materiales en este sitio; de los se destinaran 2,500 metros para acumulación de mineral económico, quedando 1,381.891 metros cuadrados que se podrán destinar para los fines planteados y alguna otra necesidad del proyecto.

c) Beneficio

Aparte de la extracción, en esta etapa se busca, por distintos medios, lograr que el mineral pueda ser comercializable. Para esto se recurre a distintos métodos de **beneficio de minerales**, los cuales no solo dependen del tipo de mineral, sino también de las características propias de cada yacimiento. En el caso de los minerales metalíferos, normalmente es necesaria la concentración, que consiste en liberar el mineral económico de la roca en donde se encuentra, valiéndose de medios mecánicos como la trituración, la molienda y la clasificación. Por motivos económicos, es rara la vez que es posible liberar el mineral en un 100%.

Algunos procesos de concentración empleados en la actualidad se realizan con base en algunas propiedades físicas de sus componentes en los minerales como son, la concentración gravimétrica, técnicas que ocupan mesas vibratorias. Así mismo por su propiedad en susceptibilidad magnética existe la separación de minerales paramagnéticos y altamente magnéticos (o ferromagnéticos), de minerales diamagnéticos (ganga y/o minerales débilmente magnéticos), mediante electroimanes. Los tipos de separación electromagnética comúnmente empleados son: separadores secos, y separadores húmedos. También existe el método de flotación (físico-químico) que hoy es el más empleado para sulfuros. Así como la cianuración en tanques (químico), que es muy empleado en la recuperación de oro (Au) (en el proyecto no está contemplado este método).

Los residuos de procesos de concentración de minerales como oro (Au), plata (Ag), plomo (Pb), zinc (Zn) y cobre (Cu) generalmente contienen sulfuros metálicos residuales como la pirita (FeS_2), pirrotita (Fe_{1-x}S), galena (PbS), esfalerita (ZnS), calcopirita (CuFeS_2) y arsenopirita (FeAsS) que, en condiciones de intemperismo húmedo, pueden generar un drenaje ácido (DA) el cual puede transportar elementos potencialmente tóxicos (EPT) como el arsénico (As), cadmio (Cd), plomo (Pb), cobre (Cu), zinc (Zn), etc. (Romero et al. 2007).

Clasificación de los residuos con base en la NOM-157-SEMARNAT-2009.

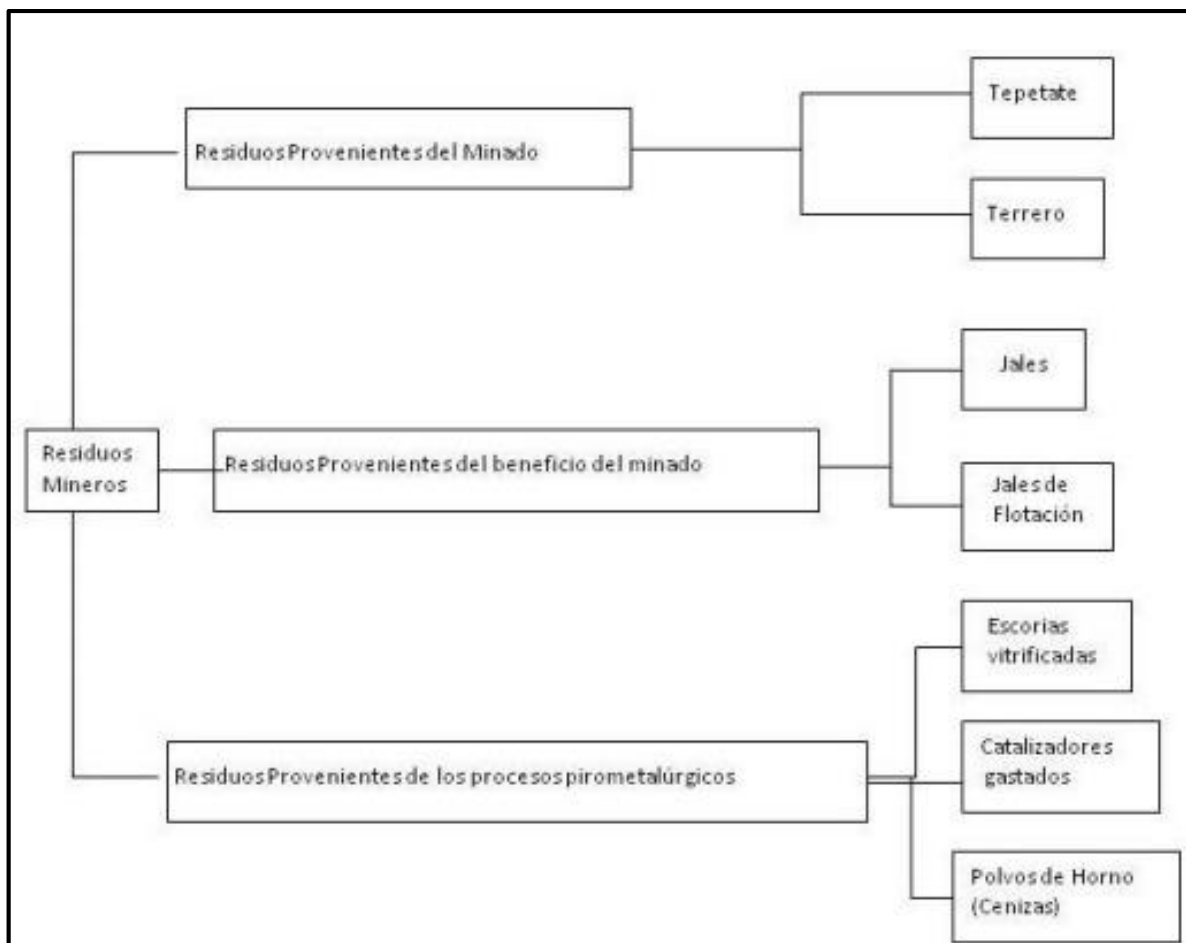


Figura II. 1. Clasificación de los residuos mineros, según la NOM-157-SEMARNAT-2009. Referencia: “PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS MINEROS HISTÓRICOS DEL DISTRITO MINERO SAN ANTONIO-EL TRIUNFO EN LA PAZ BAJA CALIFORNIA SUR Y EVALUACIÓN DE

GENERACIÓN DE DRENAJE ÁCIDO A TRAVÉS DE PRUEBAS ESTÁTICAS”; Tesis: Carlos Alberto Magdaleno Rico (2014).

En este caso se ha optado por el método de beneficiarse mediante el triturado y procesamiento de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año.

Trituración

El mineral acarreado de la mina será apilado en el patio de mineral de la planta, para ser cargado con un cargador frontal en una tolva de gruesos con capacidad de 100 toneladas, hecha a base de placa de acero de 1/4", soportada sobre vigueta IPR de 12" x 6 1/2" con diseño cuadrado, sección de 6.50 x 6.50 m y 5 m de altura; con parrilla para gruesos de riel de 90 lbs/yd. El tamaño de los bloques de mineral deberá ser menor de 12", que será el tamaño máximo de alimentación a la trituración primaria por medio de un carro alimentador con shoot de descarga marca CMMMSA; aquellos que sean de mayores dimensiones tendrán que ser blasteados en la mina o quebrados con marro en la parrilla de la tolva.

El sistema de trituración consistirá en un circuito cerrado, conectado por medio de transportadores y bandas de 18" de ancho, que iniciará con una trituración primaria mediante una quebradora de quijada tipo CMMMSA de 12" x 24", con motor eléctrico de 30 HP, la cual triturará partículas menores de 3" que serán enviadas a una trituración secundaria, consistente en una quebradora de cono de cabeza corta de 3 ft marca Symmons, con sistema de lubricación y motor eléctrico de 75 HP. El material que salga de esta quebradora pasará a una criba vibratoria, donde se clasificará mandando el menor de 1/4" directamente a la tolva de finos y el de mayor tamaño regresará a la quebradora de quijada cerrando el circuito. La tolva de finos tendrá una capacidad para 100 toneladas y diseño cilíndrico con 4 m de diámetro, fabricada a base de placa de acero de 3/16" y montada sobre estructura de vigueta de IPR de 10" x 6 3/4", hecha en secciones atornillables.

Molienda

A través de una banda transportadora se alimentará a un molino de bolas tipo CMMMSA de 6' x 6', con motor eléctrico de 100 HP, montado sobre chasis metálico fabricado a base de perfil HSS de 10" x 10", que molerá un 70% de la carga a -200 mallas, estimando de acuerdo con las características del mineral, una producción de 100 toneladas en 24 horas. Además de la dosificación de la carga de mineral al molino, se alimentarán 3 toneladas de agua, de las cuales 2 procederán del reciclaje y solo una será de agua limpia; así mismo, se aplicarán 30 gramos de reactivo por tonelada de mineral.

Proceso

El producto de la molienda será enviado mediante una bomba centrífuga para lodos tipo VAC-SEAL de 4" x 3", a un hidrociclón tipo KREBS, modelo D-10 con cajas registro para derrame y descarga; el cual clasificará las partículas, mandando los finos a un tanque acondicionador y los gruesos de regreso al molino. En el tanque acondicionador por medio de un dosificador de reactivos se aplicarán 40 gramos de reactivo **colector** para limpia y 30 gramos de espumante por tonelada de mineral. La pulpa saldrá del acondicionador hacia una Celda Híbrida Flash de 8" x 10" que producirá un concentrado primario, luego pasará a otra Celda del mismo tipo que producirá un concentrado agotativo 1 y la primer limpia; para posteriormente pasar a un banco de 6 celdas tipo SUB-A No. 18 especial de 25' cúbicos, donde se producirá en concentrado agotativo 2 y la segunda limpia. De ahí

saldrá el concentrado definitivo a un tanque espesador de 20' de diámetro x 8' de altura, con mecanismo motorreductor de 3 HP y bomba de diafragma de 3".

Producto y residuos

Como último paso, el concentrado se envía a secar a un filtro prensa con una capacidad de 3 toneladas por 24 horas, equipado con sistema de succión e inyección a base de bombas y gatos hidráulicos accionados por motores de 5 y 7.5 HP y pistón de cerramiento para 100 libras; que dará una humedad resultante entre el 9 y 10%.

Además del secado en el filtro, los concentrados podrán ser secados en patios exponiéndolos al sol; para posteriormente ser transportados en dumper o camiones de volteo a su lugar de venta, ya sea en la fundición de Met-Mex peñoles en Torreón, Coahuila; o bien, en algún puerto de embarque para su exportación. Se estima una producción de 1.43 toneladas diarias de concentrado, con una relación de concentración de 70:170 toneladas de mineral por una tonelada de concentrado).

De las celdas agotativas 2, saldrá el material de desecho, que consistirá en arenas muy finas, con un 70% a -200 mallas, compuestas en su mayoría por minerales no metálicos como cuarzo, calcita, silico-aluminatos y menores ferromagnesianos, los cuales constituyen la ganga del depósito que se va a explotar. En menor proporción llevará contenidos de minerales metálicos, entre los que destacan óxidos y carbonatos de manganeso, así como óxidos de hierro, más la plata y el oro que no se puedan recuperar. Todos estos minerales no son tóxicos y como el contenido de sulfuros es muy bajo no ocasionarán drenajes ácidos (se tiene muy poca pirita (sulfuro de hierro) y trazas de galena (sulfuro de plomo) y esfalerita (sulfuro de zinc).

Presa de Jales (Proyecto completo en ANEXO)

Se realizará bajo los lineamientos de la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, DOF: 13/09/2004, en lo referente al numeral **5. Especificaciones.-** “El almacenamiento de los jales puede efectuarse en el lugar donde se generen, conforme a la información obtenida de la caracterización del sitio, aplicando los criterios de protección ambiental especificados en esta Norma Oficial Mexicana para cada etapa. En el caso que se requiera ubicar una presa de jales en áreas naturales protegidas, la autorización estará sujeta a la evaluación en materia de impacto ambiental, así como a lo dispuesto en el Decreto del Área Natural Protegida y el Programa de Manejo Respectivo. Si existen zonas y obras que por sus características se consideran patrimonio histórico o cultural, se debe cumplir con lo establecido en las leyes aplicables.

En caso de que se pretenda ocupar un cauce natural de corriente y/o zona federal, se deberá solicitar el permiso por ocupación y/o concesión de zona federal y construcción de obra hidráulica a la Comisión Nacional del Agua, la cual determinará su procedencia.

En caso de que durante la caracterización del sitio, se identifiquen especies en riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se deben considerar las medidas que garanticen la sobrevivencia de los individuos y la permanencia de la población afectada. Cuando el proyecto se prevea localizarlo en alguna región terrestre prioritaria, se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente”.

Comprendiendo también lo que se establece en este apartado, en su último párrafo, el cual establece:

“Los estudios, proyectos de ingeniería y demás información técnica o científica utilizada y/o generada de acuerdo a esta Norma, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido en el momento que lo considere necesario. Los resultados, análisis y conclusiones de los estudios generados previo a la preparación del sitio, deben integrarse en la sección correspondiente del Informe Preventivo”.

Planta de Beneficio: Tipo de equipo e instalaciones, capacidad, superficie a ocupar.

Se me hace que esto debe ir al principio, antes del encabezado “Trituración”

De acuerdo con los recursos de mineral y el potencial estimados actualmente, se considera que el proyecto podrá tener 15 años de vida útil, que se desarrollarán en una sola etapa con capacidad de extraer y de procesar en promedio, por el proceso de Flotación Bulk con capacidad de 100 toneladas por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año, por medio de minado subterráneo y partiendo de una sola obra de extracción; así como de beneficio por el método de flotación Bulk. Los equipos e instalaciones, ocuparán una superficie de 2,361.297 metros cuadrados.

Laboratorio:

Por conveniencia para el proyecto, el laboratorio se instalará contiguo a la planta de beneficio en un área de 700 m², y se equipará con el siguiente equipo:

- ✓ 1 mufla de acero laminado con hogar de carburo de silicio y cemento refractario con quemador de gas LP y motor de 1 H.P.
- ✓ 1 pulverizador con motor de 3 H.P.
- ✓ 1 quebradora de quijadas de laboratorio con motor de 3 H.P.
- ✓ 1 destilador de agua con parrilla que funciona con gas
- ✓ 1 balanza electrónica con aproximación hasta de centésimas de miligramo
- ✓ 1 balanza electrónica con aproximación de centésimas de gramo

Insumos de manejo significativo en planta de beneficio son:

Reactivo	Cantidad almacenada	Tiempo de almacenaje (días)	Tipo de almacenaje
Cal (hidróxido de sodio)	5-6 ton.	12-15	En el almacén general de la planta de beneficio, en un “cuarto de cal” se almacenarán sacos de cartón sobre tarimas de madera o plásticas.
Zn (elemento químico metálico en polvo)	1-2 sacos	30-60	En el almacén general de la planta de beneficio, en sacos de plástico con papel,

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

			sobre tarimas de madera o plásticas.

Reactivos de uso a menor escala en el laboratorio de la planta de beneficio:

Reactivo	Cantidad almacenada	Tiempo de almacenaje (días)	Tipo de almacenaje
Ácido nítrico	2 lt.	90	Frasco de vidrio
Ácido clorhídrico	2 lt.	60	Frasco de vidrio
Litargirio	1 saco	60	Saco de 25 kg
Harina de trigo	5 kg	30	Bolsa de papel
Bórax Pentahidratado	50 kg	90	Sacos de plástico con papel
Carbonato de Sodio	25 kg	90	Sacos de plástico con papel
Gas L.P.	1,000 lt.	60	Tanque estacionario

Patios de lixiviación:

No aplica. No se contará con patios de lixiviación.

El beneficio del mineral plata y oro se realizará mediante el proceso de flotación Bulk en dos tanques de 10 m³ (uno a la vez) dentro de dos piletas (una para cada uno), manteniendo un segundo tanque por seguridad al proceso (asegurar que por daño al tanque se interrumpa el proceso).

La producción de un solo concentrado en una pileta que llevará los contenidos de plata y oro utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril.

Como se ha señalado, en todos los patios serán construidos diques de retención en los extremos de las losas de pisos de concreto armado.

Esto con el fin de proteger de cualquier tipo de derrame de solución y/o pulpa, las cuales en una eventualidad serán canalizadas para su capte en una fosa central, la que por escurrimiento, todos los derrames que pudieran suceder se reintegren al proceso de la planta de beneficio por medio de una bomba de lodos instalada de manera permanente en dicha fosa.

Esta fosa será construida en el patio de espesadores y agitadores, en el nivel de patio más bajo y en donde el piso tendrá una pendiente óptima para canalizar escurrimientos a esta fosa.

Como impermeabilizante del terreno fungirá la misma loza del piso hecha con concreto armado y que cuando se realiza la mezcla de agregados para la construcción (grava y arena) y cemento para formar el concreto, a la vez que se agrega el “secante” o acelerador, se le aplicará un sellador líquido que servirá de impermeabilizante a fin de evitar fugas y/o infiltraciones.

Presa de jales:

El considerando de Presa de jales. De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las

especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, son uno de los sistemas para la disposición final de los residuos sólidos generados por el beneficio de minerales contemplados en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, y deben reunir condiciones de máxima seguridad, a fin de garantizar la protección de la población, las actividades económicas y sociales y, en general, el equilibrio ecológico.

Características principales y componentes de las obras para la presa de jales. Aspectos ambientales contemplados para su diseño, ubicación y extensión. Composición química y características tóxicas que se estima presenten los jales y mencione la forma en que se hizo dicha estimación. Obras asociadas para el control y desvío de avenidas de aguas pluviales y escorrentías:

Inicialmente se construirá una presa de jales que satisfaga las necesidades de almacenamiento de desechos de jales en los primeros 3-4 años de vida útil del proyecto, contemplando posteriormente a ese tiempo la construcción de una segunda presa, en base al ritmo de almacenamiento concebido de acuerdo a la operación proyectada.

La primera presa de jales será construida dentro del polígono de aprovechamiento minero contemplado como una primera etapa, por lo que de antemano se contempla que la segunda presa será construida fuera de esta poligonal, por lo que los permisos y autorizaciones específicas para ella corresponderán a otro estudio distinto.

La presa de jales que servirá a la planta de beneficio, se construirá aprovechando el perfil de una depresión natural que existe en el costado sur del polígono donde se piensa el proyecto (ver poligonal). La dimensión de la misma está en función del área y la pendiente del terreno seleccionado para el efecto, la poligonal de la presa de jales; resultó con una superficie de 2,709.543 metros cuadrados, que multiplicados por una altura promedio de 20 metros, dan únicamente 54,191 metros cúbicos y un tonelaje de 86,706 toneladas, que equivaldrían a cerca de 3 años de operación. Una segunda alternativa, en lugar de la construcción de una nueva presa de jales, es además del aprovechamiento del oro y la plata del yacimiento, utilizar los jales para la elaboración de materiales de construcción, lo que permitirá que la capacidad inicial sea suficiente para el periodo de vida del proyecto.

Para evitar la infiltración al subsuelo se colocará una geomembrana plástica (liner), acomodada sobre una cama de arcilla uniformemente colocada sobre el firme del terreno original, al cual previamente se le habrán retirado los sedimentos indistintos que por arrastre hidrónico pudieran existir.

La principal característica de la presa es el aprovechamiento como vaso de captación o pequeña cuenca natural por tres lados de ladera que permite mediante un muro (cuarto lado) de mampostería y concreto armado por el único lado desprovisto, el soporte que confine de manera segura el material dentro de esta presa. El muro a construir irá creciendo en base al material que se irá acumulando, hasta el nivel de las laderas y/o muros naturales de la cuenca en comento.

En resumen los componentes de la obra serán:

- f) Limpieza de sedimentos, rocas e irregularidades sueltas en el terreno
- g) Preparación y colocación de drenes, controles de flujos líquidos en el terreno y recuperación de los mismos
- h) Cimentación, amarre y colocación de muro o bordo en el bajo y al frente de la presa de jales
- i) Colocación uniforme de cama de arcilla sobre el fondo de la presa de jales

- j) Colocación de la membrana geoplástica (liner) sobre cama de arcilla en parte baja, laderas y frente, para evitar escurrimientos e infiltración en el subsuelo.

Referido a los aspectos ambientales, con la instalación de la presa de jales en este punto se presenta una solución segura de confinamiento de sedimentos resultantes del beneficio mineral, que minimice al máximo los impactos ambientales negativos que se pudieran presentar en la zona y sus alrededores por el manejo de los residuos generados en la planta de beneficio.

El sitio elegido para la instalación de la presa carece de vegetación arbórea o arbustiva nativas y la única existente es del tipo de las herbáceas temporales que se llega a desarrollar en tiempo de lluvias, misma que carece de características únicas o especiales. Por la ubicación de la presa de jales, es ideal para ello ya que se encuentra contiguo a la planta de beneficio y con ello se puede ejercer un control estricto, continuo y seguro sobre la operación de la presa. (Ver ANEXO Plano General de obras y actividades PGO-03).

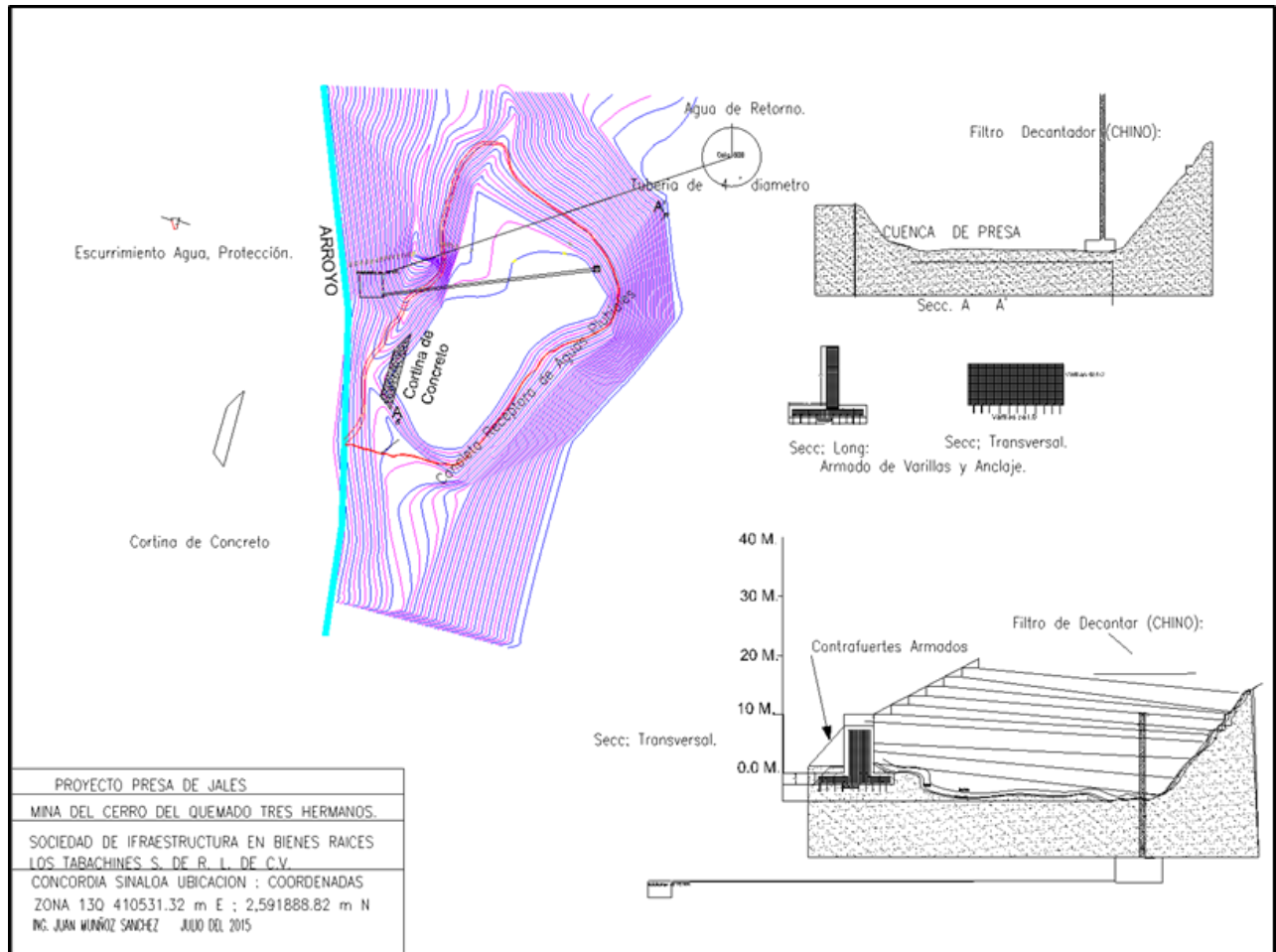
Referido a la composición de los jales, el material estéril contenido en el producto que se procesará en la planta de beneficio (cuarzo, calcita y los silico-aluminatos que constituyen la roca de caja de la mineralización (cuerpo mineralizado)), y que será confinado en la presa de jales que se construirá sobre una depresión natural del terreno, la cual está bordeada por crestones de roca maciza; además, para cumplir cabalmente con la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y post-operación de presas de jales, serán reforzados con muros de concreto, que se irán elevando conforme avance el proyecto. Dicho material llevará contenidos mínimos de plata y oro, que constituyen los minerales que se concentrarán; así como de óxidos de hierro y óxidos y carbonatos de manganeso, los que no representan productos con grado de toxicidad, Por otra parte, no existen sulfuros en el material de mena; por lo que no habrá riesgos de drenaje ácido. De cualquier forma con el propósito de evitar la más mínima infiltración a los drenajes superficial y subterráneo, se cubrirá el piso de la presa con

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

liners o geomembranas y sus bordes serán de roca y concreto para impedir deslaves y derrames hacia los escurrimientos. En el plano siguiente se especifica la construcción de la presa de jales.

En cuanto a xantatos y espumantes del proceso de flotación Bulk realizado, en los jales se contendrán entre 20 y 30 gramos por tonelada de jal. Esos cálculos se han realizado indirectamente de la experiencia previa de otros proyectos que mediante pruebas de laboratorio que se han realizado pueden testificar para el montaje de la metodología que se aplicará en este proyecto.

Sistema de conducción de los fluidos de proceso y jales:



Los jales que irán a la presa que se construirá, fluirán a través de tuberías de polietileno de alta densidad, colocadas con pendientes para un flujo natural por gravedad, con diámetros de 2 y 3 pulgadas; mientras que los fluidos se conducirán a través de diámetros desde ½ hasta 3 pulgadas, calculados en base a las necesidades de presión y volumen requeridos y con longitudes de acuerdo a las distancias y necesidades particulares de cada elemento (jales o fluidos).

Se construirán en todas y cada una de las losas extremas de los pisos, diques de concreto armado, donde todos los pisos tendrán pendientes para hacer que fluyan los escurrimientos hacia esos fosos. Los fosos o diques contarán con bombeo para lodos, tipo SRL accionadas con motores eléctricos con cableado debidamente aislado a fin de evitar cualquier contingencia de choque eléctrico.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

A continuación se identifica la siguiente relación de las obras y actividades que contempla y/o podrán tener relación con el proyecto, describiendo la información para cada caso. Se incluye en el listado las actividades que por las particularidades del proyecto son excluidas.

Construcción de caminos de acceso y vialidades:

Como parte del proyecto no se contempla la construcción de ningún camino de acceso o vialidad nueva al área donde se ubicará el proyecto y el conjunto de obras y actividades que comprende, debido a que existen servidumbres construidas en la zona, donde existe otro predio que se había explotado con anterioridad. Ya existen una serie de caminos que únicamente serán rehabilitados para poder ser utilizados como acceso a la zona de trabajo.

Todos los caminos cumplieron funciones de acceso a las obras de la Carretera Durango-Mazatlán recientemente construida, por lo que de alguna manera por los últimos 8-10 años se han mantenido en operación. Todos son caminos de terracería sin revestimiento, con excepción de materiales propios del lugar y se les dará mantenimiento permanente, para poder utilizarlos durante toda la vida útil del proyecto, contemplada para los próximos 10 años.

El mantenimiento hasta ahora ha consistido en relleno de hoyos producto de las lluvias y el tránsito vehicular construcción de zanjas o cunetas para el control de escorrentías de agua y con ello ayudar a mantenerlos en buen estado para un tránsito continuo, mantenimiento que se mantendrá vigente hasta el límite de vida útil del proyecto.

Servicio médico y respuesta a emergencias: Dimensiones y ubicación; Almacenes, recipientes, bodegas y talleres:

El personal que trabaje en el proyecto se encontrará afiliado al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por lo que el servicio médico será proporcionado por esta institución de salud, gozando también de todos sus beneficios. Aun así, se contará con el apoyo de un servicio de atención primaria y primeros auxilios en el sitio del proyecto, coordinado mínimamente por un médico titulado y personal de apoyo, el cual atenderá casos de emergencia y deberá llevar expedientes de cada trabajador.

Para el caso de los primeros auxilios, se dispondrá de un área en donde se contará con todo lo necesario para prestar los primeros auxilios en el sitio de trabajo. Se ha proyectado que esta área sea de aproximadamente 12 m² (4 x 3 m) en caso de ser de tipo fijo o mediante un vehículo equipado como ambulancia de servicios médicos. En ambos casos se localizará en las inmediaciones del área del sitio del proyecto.

En cuanto al personal, se contará con una persona con adiestramiento en salvamento y escafandras, la cual será el responsable de la organización de las brigadas. Al resto del personal que participe en la brigada de primeros auxilios se le capacitará en el tema, de forma que se refuerce al máximo esta brigada y se pueda tener una respuesta rápida y expedita a la hora de una situación de emergencia.

En la cabecera del municipio de Concordia, la atención a la salud es prestada por la Secretaría de Salud y la clínica del IMSS que se encuentra en la población. Existen también médicos particulares que ofrecen sus servicios.

Campamentos, dormitorios, comedores:

No será necesaria la instalación de campamentos o dormitorios en el área del proyecto, debido a que todo el personal será trasladado diariamente a sus casas en Capilla del Taxte y Santa Lucía.

En lo que respecta a los comedores, al inicio de las operaciones no se contará con ellos, por lo que el personal llevará su comida todos los días desde sus hogares. Se designará un área específica para que el personal tome sus alimentos, alejada de las zonas de riesgo (trituradora, planta de beneficio, bocamina, etc.).

Los residuos que se generen del área de comida serán recolectados diariamente por el mismo personal de la planta y transportados al poblado de Concordia donde serán recolectados por el servicio público municipal.

Instalaciones sanitarias:

Como se mencionó anteriormente, se considera una vida útil del proyecto de 15 años como mínimo, considerando que originalmente el manejo de las aguas residuales será a través de sanitarios portátiles (1 por cada 20 trabajadores o fracción), para después dar pie al tratamiento de residuos sanitarios mediante el uso de fosas sépticas, basadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997. Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba, las cuales manejarán las descargas residuales de los sanitarios que se instalarán en el sitio del proyecto. A estas fosas sépticas se les considera una vida útil de aproximadamente 10 años.

El objetivo finalmente es la eliminación potencial de fecalismo al aire libre y las consecuencias inherentes a ello.

Bancos de material:

Como banco de material será utilizados el socavón y/o bocamina (incluso para surtido de agua no potable) y el almacén de minerales inerte (rocas sin valores metalúrgicos o pobres en ellos) para el abastecimiento en parte de material para la construcción. El material extraído durante la preparación del sitio y de las dos terrazas, será utilizado para la construcción de obras complementarias.

Grava y arena, como agregados de construcción que adicionan al cemento para formar los concretos, serán llevados al sitio, contratados a una empresa que cuente con las autorizaciones y permisos comerciales para su distribución.

Planta de tratamiento de aguas residuales:

No se contará con planta de tratamiento de aguas residuales, debido a que la única agua residual que se generará será manejada a través de sanitarios portátiles y las fosas sépticas descritas en el inciso **Instalaciones sanitarias**.

Abastecimiento de energía eléctrica:

De inicio toda la corriente eléctrica que se utilizará en el proyecto será generada. Se contará con 2 generadores de energía (1 principal y 1 de emergencia), de 312.5 KVA y 100 KVA respectivamente. La conducción será a través de cable eléctrico y se construirá un cuarto de máquinas de 35 m² aproximadamente, en donde se albergarán estos equipos.

A la par que se ingresa este estudio para el desarrollo de un proyecto de extracción y beneficio de mineral de plata y oro, se realiza la elaboración de otro estudio para la introducción de una línea de conducción eléctrica, mismo que se inscribe como un proyecto complementario y/o coadyuvante a este que nos ocupa.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

Para el desarrollo del proyecto no se requerirán de vías de comunicación especiales o adicionales, además de lo señalado de los caminos existentes que serán rehabilitados como parte del proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente:

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

- socavón para el minado de minerales:

El desarrollo del proyecto contempla dos obras mineras para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral. Una obra nueva iniciando como crucero o socavón, luego como nivel y rampa descendente (mina subterránea), como obra principal. La minería subterránea o de socavón desarrolla su actividad por debajo de la superficie a través de labores subterráneas.

Se realizará tomando como base el socavón, obra subterránea con sección de 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho, por 40 m (cuarenta metros) de longitud y sección rectangular, construida en la última etapa de exploración minera directa realizada.

La obra principal se realizará a partir de la superficie del terreno y va a consistir primero en un crucero o socavón a cortar veta de 3 x 3 metros de sección y 70 metros de longitud, luego un nivel de 200 metros a rumbo de veta y con la misma sección, para continuar en forma de rampa descendente de 10 a 15% de pendiente, misma sección y hasta una longitud inicial de 470 metros, la cual permitirá llegar a la profundidad de la mineralización identificada con perforaciones anteriores, así como la exploración y extracción de los bloques de mineral existentes en su trayectoria. De esta obra se removerán un total de 18,000 toneladas; de las que se estima unas 9,000 serán de mineral, debido a que la rampa en su mayor parte será colada sobre estructuras mineralizadas y que el 50% corresponde a zonas de "clavo". Las restantes 9,000 toneladas serán colocadas inmediatamente por fuera de la rampa, sobre una hondonada natural del terreno, ocupando una superficie de 1,984.319 metros cuadrados y una elevación de 15 metros en promedio, con un talud menor de 45°. De ser necesario se procederá a la separación de materiales constituidos por puro material estéril, de aquellos con mineralización de baja ley y de tipo marginal, que pudieran ser utilizados a futuro, especialmente en épocas de buenos precios de los metales en el mercado internacional.

Referido al socavón construido durante el proceso de exploración minera realizado, este se localiza en las coordenadas ESTE (X) 410,517 - NORTE (Y) 2' 591,601, con la misma finalidad del de los tres barrenos (BD-1, BD-2 y BD-3) de explorar la dirección que sigue y valores metalúrgicos del yacimiento superficial existente en el sitio (fallamiento). En este caso la obra considera las mismas dimensiones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, que

establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos: 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho y los 40 m (cuarenta metros) de longitud, con una superficie a afectar por apertura del socavón de 6.25 m² (seis punto veinticinco metros cuadrados), donde los demás parámetros no se consideran al 100% de lo que marca el numeral de esta especificación de la Norma:

El número de metros cúbicos de material removido del socavón será de 250 m³ (doscientos cincuenta metros cúbicos) que serán colocados frente a la entrada del socavón, con pendiente de más de 45°

El otro acceso consistirá en un crucero antiguo, del que parte una rampa descendente con rumbo suroeste; la cual será continuada en la misma dirección y misma sección de 3x3 metros, con una pendiente del 10% a lo largo de 160 metros, para luego voltear hacia el noreste con un desarrollo de 200 metros, totalizando 360 metros de longitud. De esta obra se producirán unas 8,000 toneladas, que se enviarán a la planta de beneficio en camiones de volteo de 7 metros cúbicos, utilizando cargadores frontales para su llenado.

- **Planta de beneficio:**

La Planta de beneficio que se proyecta construir, será únicamente un proceso de beneficio de mineral: Proceso de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. Dicho proceso será utilizado en el proyecto siguiendo las etapas que se describen a continuación:

- ✓ Preparación del sitio
- ✓ Minado
- ✓ Extracción del mineral
- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación
- ✓ Secado del concentrado
- ✓ Comercialización
- ✓ Restauración del área

Las áreas o etapas en las cuales está dividida la actividad de dicha Planta de Beneficio son:

- ✓ Trituración
- ✓ Molienda
- ✓ Flotación:
 - Acondicionador
 - Celdas (tanques) de flotación
 - Tanque espesador
 - Filtro de vacío
 - Pileta de decantación
- ✓ Tanques espesadores y agitadores
- ✓ Precipitación

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

El método que se utilizará en la Planta de Beneficio para extraer los minerales, será el método de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. Este método consiste en lo siguiente:

La flotación es un proceso de separación de materiales de distinto origen que se efectúa desde sus pulpas acuosas, por medio de burbujas de gas y basándose en sus propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas.

La flotación contempla la presencia de tres fases: sólida, líquida, gaseosa. La fase sólida representa las materias a separar, la fase líquida es el medio para dicha separaciones y la fase gaseosa generalmente es aire inyectado en la pulpa en forma neumática o mecánicamente para poder formar las burbujas que son los centros sobre los cuales se adhieren las partículas sólidas.

Pocas partículas minerales tienen flotabilidad natural, es decir, formar una unión estable burbuja-partícula. Para ello, es necesario cambiar las propiedades superficiales de las partículas minerales de hidrofílicas a hidrofóbicas mediante el uso de un reactivo químico llamado colector. También es necesario que éstas posean el tamaño adecuado, de tal forma que asegure una buena liberación de las especies minerales.

Los minerales que flotan se mantienen en una espuma estable en la parte superior de la celda de flotación, de donde son retiradas por rebalse para formar el concentrado.

Los productos de la flotación contienen de 50 a 70% en peso de agua, gran parte de ésta es retirada por los esperadores de concentrado y cola, los que realizan simultáneamente los procesos de sedimentación y clarificación. El sólido obtenido en la descarga de los espesadores de concentrado, contiene entre 40% y 45% de agua la cual es posteriormente retirada mediante filtros hasta obtener un valor final entre un 8 y 10% en peso de agua.

c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Las reparaciones que se realizarán a la maquinaria y equipo instalado en la planta de beneficio, serán las que se encuentren programadas según el programa de mantenimiento preventivo de la instalación y conforme al control de la vida útil de las partes a desgaste.

Se crearán bitácoras de los equipos y maquinaria específica, para poder programar los cambios de partes a desgaste en cada una de las máquinas. Todo esto será de acuerdo a las condiciones que presenten, tanto en calidad de las refacciones de recambio, como la oposición que presente el mineral a ser reducido de tamaño (QI).

En caso de requerirse algún tipo de mantenimiento correctivo durante la etapa de operación y mantenimiento de la planta de beneficio, este se llevará a cabo conforme lo establezca el técnico mecánico especializado en el equipo dañado.

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

No se contempla esta actividad. No se llevará a cabo ningún sistema para el control de malezas o fauna nociva en el área del proyecto, debido a que la gran actividad que se presentará en la zona no permitirá el desarrollo significativo de ningún tipo de vegetación.

Se desecha de antemano la posibilidad de enfrentarse a una situación que requiera el tomar medidas de control en estos dos aspectos, incluso en temporada de lluvias.

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

Al final de la vida útil del proyecto, calculado en 15 años, todo el equipo será desmantelado y transportado hacia otro sitio. Las obras civiles serán donadas a la comunidad de San Miguel del Carrizal, propietaria de los terrenos superficiales, como casa habitación.

Las presas de jales que lleguen a existir se adecuarán para ser utilizados como áreas reforestadas y de recreo.

Se realizará un programa de recuperación de suelos y de reforestación en el área del proyecto, de común acuerdo con la Comunidad propietaria de los terrenos superficiales en el área, respetando las obras inmuebles para los usos que la comunidad decida.

Para la reforestación se utilizarán especies nativas de la zona de forma que no se cambiarán las características germoplasmas propias de la región.

II.2.7 Utilización de explosivos

Como ya se comentó anteriormente (punto II.2.3), Se han construido dos polvorines subterráneos para el almacenamiento de explosivos, conforme a las normas que establece la Secretaría de la Defensa nacional.

Para el inicio de los trabajos de mina, tanto en la construcción de la rampa como de las obras iniciales de preparación, se va a contratar a la compañía **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, la cual tiene una amplia experiencia en el desarrollo de contratos mineros, cuenta con personal calificado para llevar a cabo los trabajos cumpliendo las normas de seguridad e higiene en el trabajo y para el manejo de explosivos, así como las normas ambientales; el cual está encabezado por Ingenieros de Minas certificados. Así mismo, cuenta con el permiso general para la adquisición, uso, manejo y transporte de explosivos **Número 4569-ZAC**; por lo que en un principio no será necesaria la existencia de polvorines en el sitio del proyecto. Sin embargo, en su momento el promovente procederá a la tramitación de su propio Permiso General de explosivos; con lo cual al momento de su obtención, podrá continuar con los trabajos de desarrollo de obras mineras, con sus propios equipos y personal. Aclarando que la participación de un contratista experimentado permitirá capacitar y preparar los equipos de trabajo. La promovente firmará un contrato con **Minera metalúrgica S.A. de C.V.**, para la prestación de los servicios de uso, manejo y transporte de explosivos.

Por otro lado, es conveniente especificar que debido al exceso de fracturas que presenta el subsuelo, no se presentan vibraciones durante las explosiones, ya que las ondas generadas por el impacto de explosivos son cortadas, desviadas o regresadas por estas fracturas. Por supuesto que esto depende del tipo y condiciones particulares de la roca encajonante en cada una de las vetas.

Aunado a esto, el control técnico en el uso de explosivo permite realizar disparadas suaves cuando así son requeridas.

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

Residuos

Como se mencionó anteriormente, no se pretende tener residuos líquidos en el proceso, ya que el circuito cerrado con el cual opera la planta, así lo exige. En cuanto a residuos sólidos estos se evitarán debido a la alta humedad con la que el mineral será manejado en el proceso, debido al tipo de yacimiento mineral con el que se trabaja (muy permeable).

Para el manejo de los residuos peligrosos, se tendrá un almacén temporal de residuos peligrosos de 9 m², claramente identificado, donde se almacenarán éstos. Se estima que los residuos peligrosos que se generen, serán principalmente los contenedores vacíos que serán llevados a confinamiento final.

Sin embargo, se generan también los residuos peligrosos propios del mantenimiento de los equipos de producción, como son:

RESIDUOS PELIGROSOS						
Nombre	Etapas de generación y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado (mes)	Tipo de empaque	Tipo de disposición final	Estado físico
Restos de aceite	Construcción	Tóxico Inflamable	19 lt.	Contenedor metálico	Incineración	Líquido
Estopas impregnadas con grasas y aceites	Construcción	Tóxico Inflamable	6 kg	Contenedor metálico	Incineración	Sólido
Cubetas de pinturas base solvente	Construcción	Tóxico Inflamable	4 cubetas de 19 lt.	Contenedor plástico	Incineración	Sólido
Aceite usado	Mantenimiento	Tóxico Inflamable	30 lt.	Contenedor metálico	Incineración	Líquido
Guantes, trapos y estopas impregnados de grasas y aceites	Mantenimiento	Tóxico Inflamable	15 kg	Contenedor plástico	Incineración	Sólido
Filtros impregnados de aceite	Mantenimiento	Tóxico Inflamable	5 piezas	Contenedor plástico	Incineración	Sólido
Contenedores vacíos que contuvieron materiales peligrosos	Operación	Tóxico Inflamable Tóxico	10 piezas	Granel	Confinamiento	Sólido

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Equipo de seguridad contaminado con materiales peligrosos	Operación	Tóxico Inflamable	20 kg.	Contenedor plástico	Incineración	Sólido

RESIDUOS NO PELIGROSOS					
Nombre	Etapas de generación y fuente generadora	Cantidad o volumen	Tipo de empaque	Tipo de disposición final	Estado físico
Placa de acero	Preparación y construcción del sitio	1 tonelada	No aplica	Granel-Venta como chatarra	Sólido
Restos de tubería	Preparación y construcción del sitio	20 metros	No aplica	Granel-venta	Sólido
Madera	Preparación y construcción del sitio	200 kg	No aplica	Granel-reutilización como cimbra o aprovechamiento para leña	Sólido
Sacos vacíos de	construcción del sitio	100 sacos	Granel	Servicio de limpieza municipal	Sólido
Sacos vacíos	Operación	200 sacos	Granel	Servicio de limpieza municipal	Sólido
Residuos orgánicos	Operación	10 kg diario	Contenedor plástico	Almacén de residuos no peligrosos	Sólido
Jales	Operación	1,200 ton. al mes en la etapa de producción total (de 1 ton. procesada de mineral se generan	Presa de Jales	Confinamiento y mejorador de suelo	Sólido

En lo que se refiere a materiales de la obra minera (estériles del tiro de mina), estos materiales serán utilizados como banco de material. El socavón y/o bocamina (incluso servirá para surtido de agua no potable) y el almacén de minerales inerte (rocas sin valores metalúrgicos o pobres en ellos) para el abastecimiento en parte de material para la construcción. El material extraído durante la preparación del sitio y de las dos terrazas, será utilizado para la construcción de obras complementarias.

Los residuos generados del mantenimiento realizado a la planta de beneficio, serán depositados en contenedores temporales (peligrosos o no peligrosos) ubicados en el predio, estos contenedores serán única y exclusivamente utilizados para el acopio de residuos, los cuales estarán debidamente señalados e identificados según el tipo de residuos peligrosos o no peligrosos.

El personal responsable de la operación y mantenimiento de la planta de beneficio, será el responsable de la recolección de los residuos.

Los **residuos no peligrosos** serán dispuestos en el relleno sanitario o tiradero municipal según lo considere la autoridad, mientras que los **residuos peligrosos** serán enviados a empresas autorizadas dedicadas al tratamiento, destrucción o confinamiento controlado de estos residuos, según sea el caso del tipo de residuo y que cuenten con los permisos y autorizaciones de SEMARNAT y SCT. La comprobación de su recolección será controlada mediante la Bitácora correspondiente.

Emisiones a la atmósfera

En las etapas de preparación y construcción del sitio, las emisiones a la atmósfera que se emitirán serán básicamente gases de combustión, provenientes de los vehículos y maquinaria que intervendrán en las actividades de la preparación del sitio. La etapa de construcción del tiro de mina, de tipo subterránea, generará polvos, gases de maquinaria mecánica operada con combustible diésel. Para atender este caso, se desarrollarán dos contrapozos para comunicar con el nivel de otra vieja mina de la zona denominada Nacaral suroeste, que tendrán la finalidad de aportar ventilación natural a la mina, así como de extraer los bloques de mineral situados por encima del citado nivel.

El mineral del tiro de mina se cargará con **scoop trams (scooptram)** y se movilizará a la planta de beneficio por medio de un camión de bajo perfil. Este equipo funciona a base de combustible diésel, y las medidas aplicables en desalojo de sus gases se realizarán mediante los citados contrapozos.

En todo momento se verificará con los contratistas el buen estado de mantenimiento de los equipos y maquinaria y en su caso se solicitará la exhibición de las calcomanías de verificación vehicular de los vehículos.

Contaminación por ruido:

En lo que respecta a la contaminación por ruido, los procesos de la planta de beneficios no deberán superar un nivel sonoro equivalente de 90 decibeles, establecido como límite máximo permisible de exposición para una jornada de trabajo de 8 horas.

Sin embargo, cuando inicie la operación de la planta de beneficio, se realizará un estudio de ruido laboral y perimetral para determinar, a través de un monitoreo, los niveles reales y en caso de requerir algún dispositivo de control, se instalará.

Los operarios de maquinaria y trabajadores del tiro de mina, quebradora, etc., deberán portar equipos de seguridad, incluido para disminuir efectos por el ruido generado en las áreas del proyecto.

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

El proyecto se desarrollará en una zona rural que se encuentra ubicada entre diversas localidades donde existen varios tiraderos a cielo abierto autorizados por el municipio de Concordia que podrán ser utilizados para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos. Sin embargo la decisión final para el manejo de estos residuos se tomará en coordinación con las autoridades del mencionado municipio, a fin de tomar la mejor decisión al respecto.

Para el transporte y disposición de los residuos peligrosos será necesario contratar los servicios de empresas autorizadas en la materia para tal fin por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

II.2.10 Otras fuentes de daños

a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa

No se generará ningún otro tipo de contaminación al medio ambiente, además de la generación de residuos que se comentó en el punto II.2.8.

b) Posibles accidentes

En la construcción del tiro de mina y sus posteriores actividades dentro de este tiro pueden consistir en accidentes en el tumbado de material y/o derrumbes accidentales, por lo que se requiere siempre la presencia de personal especializado en este tipo de contingencias. En este sentido, no se prevé incidentes por acumulamiento de gases que pueden ser explosivos (como el metano). En este sentido se concibe la construcción de contrapozos para permitir la ventilación al interior de la mina.

En la operación de la planta de beneficio, el único posible accidente que se podría presentar sería el generado por el manejo inadecuado de reactivos que se utilizará en el proceso de flotación para la recuperación de los metales de plata y del oro.

Otra contingencia posible es atribuible al manejo de gas L.P. en actividades del laboratorio de la planta de beneficio.

Para evitar cualquier daño al personal y al ambiente por el manejo de este material, se considerarán las siguientes medidas de seguridad:

- ✓ El almacén se instalará en un área independiente y separada de las áreas de producción y maniobras, en un área bien ventilada, techada, bajo llave y con una supervisión estricta y permanente.
- ✓ Al estar independiente no se mezclará con otros productos, pero específicamente se tendrá cuidado de no almacenarlo jamás conjuntamente con ácidos, sales ácidas, álcalis débiles, materiales oxidantes o artículos para el consumo humano como alimentos, bebidas y materiales para fumar.
- ✓ El almacén estará de igual forma, separado de materiales inflamables para evitar el riesgo de un incendio y minimizar la posibilidad de escapes de agua que contengan sustancias nocivas a la salud.
- ✓ La responsabilidad de la gestión del área de almacenamiento será asignada claramente y sólo el personal autorizado tendrá acceso a esta área de almacenamiento.
- ✓ El responsable del área de almacenamiento, llevará un registro escrito y detallado de la recepción y salida del reactivo. Estos registros llevarán fecha y hora de recepción, persona que entrega, recibe y firma. El responsable del área de almacenamiento será el responsable de la contabilidad del reactivo y permitirá el acceso a los registros a los representantes de la compañía, el productor o las autoridades oficiales.
- ✓ Sólo se permitirá la salida del área de almacenamiento, de la cantidad requerida para el uso específico inmediato.
- ✓ Se elaborarán e implementarán procedimientos operativos que integrarán todas las medidas de seguridad establecidas por el proveedor del reactivo.
- ✓ Se elaborarán e implementarán procedimientos para la atención de emergencias, de forma que en caso de presentarse alguna situación de riesgo, el personal sepa cómo responder

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

de forma rápida y precisa para el control de la misma, sin arriesgar su vida y la de sus compañeros.

- ✓ Se formará una brigada especial entre los trabajadores, especializada para atender emergencias dentro del tiro de mina.
- ✓ Se realizarán cursos de formación en áreas de peligro que se puedan presentar en general en el sitio de proyecto.
- ✓ Se deberán implementar simulacros de emergencias, a fin de que el personal de la mina y demás áreas sepan que hacer y que la brigada especializada tenga práctica en esos casos.
- ✓ Cada trabajador y/o operario deberá portar un gafete de identificación detallando sus generales, área y asignación en el trabajo.
- ✓ Cada trabajador deberá portar el equipo de seguridad en cada momento durante la jornada laboral.
- ✓ Se restringirá el paso al sitio de trabajo solo al personal que labore en el sitio.
- ✓ Estará prohibido el consumo de alcohol, drogas u otras sustancias al interior del centro de trabajo.
- ✓ Deberá existir siempre un vehículo especializado y con personal para atender casos de emergencia a la salud y/o traslado de enfermos de urgencias médicas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y
ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES
HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”

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

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

I.1. Ordenamientos jurídicos federales

El proyecto aquí planteado “**APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO**” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA, de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus Artículos 28, Fracciones: III y XIII y 30, dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental.

También le aplica el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), Artículos **5, Inciso L, Fracciones I, II y III**, así como el **9**, referido a presentar ante la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda.

Por lo que sobre la base de las características del proyecto, esta promovente identifica y analizar los diferentes instrumentos legales, normativos y de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, como instrumentos con validez legal a que deberá sujetarse:

A.- TABLA DE VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 TEXTO VIGENTE (Última reforma publicada DOF 09-01-2015)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”, ...</i> Fracciones: III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28 , dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental . Se refiere a la explotación de yacimientos minerales identificados, por el método de mina subterránea, para la obtención de minerales oro y plata principalmente, según indican los resultados de las exploraciones previas realizadas. Debido a que los minerales están asociados con materiales inertes, estos deberán ser trabajados en una Planta de Beneficio donde serán separados. Durante los procesos de extracción y aprovechamiento de los minerales señalados, se generarán residuos que deberán ser recogidos y almacenados temporalmente para ser entregados finalmente a una	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	empresa que cuente con autorización de la SEMARNAT para su manejo. Las obras o actividades enumeradas, para su realización requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.	
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, ...	Se refiere a la explotación de yacimientos minerales identificados, por el método de mina subterránea, para la obtención de minerales oro y plata principalmente, según indican los resultados de las exploraciones previas realizadas. Las obras de minería requieren la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental.	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso: L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN: Numeral: <i>I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;</i> II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica	El proyecto aquí planteado “APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA, donde las actividades planteadas en este proyecto, son correspondientes a la explotación de mineral y exploración para garantizar la sustentabilidad del proyecto mediante la incorporación de nuevos yacimientos y/o cuerpos mineralizados en el sitio del proyecto, corresponden a la continuación de antiguos trabajos de exploración, donde la explotación es la consecuencia de los hallazgos registrados en un antiguo predio agrícola. Debido a que los minerales están asociados con materiales inertes, estos deberán ser trabajados en una Planta de	Con la elaboración de la MIA-P se cumple con lo establecido en este numeral del REIA

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

superficial, geoelectrica, magnetotélurica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanqueo 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, y III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.	Beneficio donde serán separados. Durante los procesos de extracción y aprovechamiento de los minerales señalados, se generarán residuos que deberán ser recogidos y almacenados temporalmente para ser entregados finalmente a una empresa que cuente con autorización de la SEMARNAT para su manejo. Las actividades de explotación, así con la realización de exploración minera directa, adicional a la anteriormente realizada, se realizará en predio carente de vegetación por antigua actividad agrícola temporalera, que conserva en sus alrededores vegetación nativa de Selva baja caducifolia (Sbc), equivalente a lo determinado por J. Rzedowski como bosque tropical caducifolio. Una vez procesado el material minado, los materiales resultantes trabajados en una Planta de Beneficio donde serán separados el oro y plata, tendrán disposición final como residuos en una presa de jales. El área del proyecto es colindante con un cuerpo hidráulico estacional, mismo que será excluido de la depositación y/o relleno de materiales de las obras mineras.	
ARTÍCULO 9.- <i>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.</i>	Se elabora y será presentada a la SEMARNAT, Delegación Sinaloa, una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular para la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental y la consecuente realización del proyecto citado y su operación.	Se cumple. Se elabora y será presentada a la SEMARNAT, Delegación Sinaloa, una Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular para la realización del proyecto citado.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

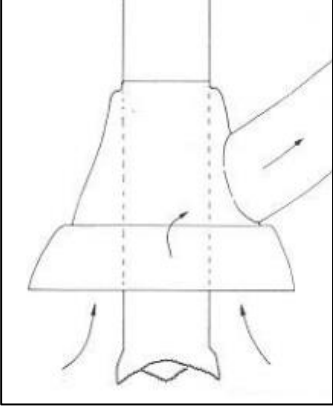
NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM 001-SEMARNAT-1996; Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (Corresponde a la clave anterior NOM-001-ECOL-1996, reforma a la nomenclatura de las Normas Oficiales Mexicanas publicada en el Diario oficial de la Federación 23 de Abril de 1993)	El sitio del proyecto es colindante con un cuerpo (pequeño arroyo) estacional, donde el proyecto corresponde a actividades de extracción mineral, exploración y beneficio, para el aprovechamiento de oro y plata. Una vez procesado el material minado, los materiales resultantes trabajados en una Planta de Beneficio donde serán separados el oro y plata, tendrán disposición final como residuos en una presa de jales. No existen propiamente descargas al arroyo en mención, de producto de las actividades mineras y de beneficio de minerales. La presa de jales estará construida en base a las especificación determinadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales. Sin embargo la precipitación pluvial podría arrastrar elementos no deseados al cauce del arroyo mencionado, por lo que se deberá contar con un protocolo de atención y manejo adecuado de todos los materiales y sustancias manejables en planta, a fin de evitar descargas de elementos contaminantes de cualquier forma al lecho hidráulico mencionado.	Se cumplirá. Una vez procesado el material minado, los materiales resultantes trabajados en una Planta de Beneficio donde serán separados el oro y plata, tendrán disposición final como residuos en una presa de jales. No existen propiamente descargas al arroyo en mención de producto de las actividades mineras y de beneficio de minerales. La presa de jales estará construida en base a las especificación determinadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales. Sin embargo la precipitación pluvial podría arrastrar elementos no deseados al cauce del arroyo mencionado, por lo que se deberá contar con un protocolo de atención y manejo adecuado de todos los materiales y sustancias manejables en planta, a fin de evitar descargas de elementos contaminantes de cualquier forma al lecho hidráulico mencionado.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

NOM-120-SEMARNAT-1997; Que establece las especificaciones de protección ambiental para actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas o encinos.	Además de las actividades de minado para la extracción y beneficio de minerales y su aprovechamiento, principalmente plata y oro, se continuara realizando actividades de exploración minera directa, a fin de hacer más duradera y sustentable la actividad minera de extracción y aprovechamiento, mediante la incorporación de nuevas reservas comprobadas y extraíbles.	Se realizarán actividades de exploración minera directa en el área del predio utilizable para desarrollar el actual proyecto, correspondiente a antiguo predio agrícola de temporal, colindante con área de vegetación nativa correspondiente a la Selva baja caducifolia, equivalente al bosque tropical caducifolio descrito por J. Rzedowski (1999 y 2004). Las actividades de exploración se realizaran en base a lo establecido por la NOM-120-SEMARNAT-1997.
NOM-041-SEMARNAT-2006; Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El traslado al sitio del proyecto, así como la circulación y/o movimiento al interior del predio se realizara a bordo de vehículos, algunos de los cuales utilizan gasolina como combustible.	Se cumplirá con la NOM-041-SEMARNAT-2006, realizando las revisiones técnicas necesarias para mantener los vehículos dentro de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-043-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Se trata de la extracción de material en bruto mediante actividades de minado subterráneo. El material extraído será trabajado en una planta de beneficio para extraer de oro y plata mediante el procedimiento de Flotación Bulk.	Por su naturaleza subterránea de los trabajos de extracción de material en greña para su posterior procesamiento en Planta de beneficio. En Planta de beneficio, debido al proceso de molienda de roca sólida será posible la generación de partículas minúsculas furtivas que potencialmente se incorporen a la atmósfera, por lo que se requerirá la utilización de filtros para minimizar esta contingencia potencial. Conociendo que el polvo respirable se forma en las operaciones de trituración, molienda y corte de las estructuras minerales sólidas, interesa conocer los principios básicos de control del polvo, así como las técnicas desarrolladas en la puesta en práctica de los mismos. Son cuatro los principios básicos para el control definitivo del polvo:

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

		• Reducir la generación de polvo en el desarrollo de la tarea. • Controlar y eliminar el polvo generado lo más cerca posible del punto de origen, evitando su paso al ambiente. • Control del polvo suspendido en el ambiente. • Consolidación del polvo sedimentado La suspensión de polvo en perforaciones de roca La técnica de control del polvo en las operaciones de perforación de rocas, se divide en dos grandes grupos: • Vía húmeda. • Evacuación en seco. Vía húmeda.- En barrenación el equipamiento de las perforadoras con sistema de inyección de agua, supuso el primer gran paso para el control de la silicosis, ya que las tareas de perforación en seco estaban consideradas como las responsables de los más altos niveles de polvo. El método consiste en la introducción de agua a través de la barrena hueca, hasta el fondo del taladro que se está perforando, consiguiendo de esta forma la fijación del polvo a medida que se va produciendo y justo en el lugar de origen.

		Evacuación del polvo en seco.- Cuando el análisis de las diferentes condiciones técnicas de una labor desaconseja la vía húmeda, como sistema de barrido y por consiguiente como sistema de control del polvo, se hace necesario el uso de equipos perforadores dotados de captadores de polvo que eliminen éste justo a la salida de la boca del taladro. En su origen dichos captadores se limitaban a una simple campana abrazando la barrena, con un conducto flexible que alejaba unos metros el punto de emisión de polvo, aprovechando la velocidad de salida del aire por la boca del taladro (Fig. siguiente).  Figura III.1: Campana de aspiración con conducto flexible para la función de filtrado de polvo es posible utilizar: 1. En Plantas de trituración un método es el de filtro de mangas para la chancadora de piedra, que consiste básicamente en la utilización de un material geo textil que impida la dispersión de polvos furtivos a la atmosfera y la afectación de los espacios próximos a la planta. Otra tecnología consiste en; 2. Tecnología de pliegues para rendimiento superior. Los pliegues de los cartuchos filtrantes instalados en

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

		tritadoras, mantienen los pliegues abiertos con un espacio amplio entre ellos. El diseño con espaciado amplio de los filtros expone más material filtrante a la corriente de aire, así como características de liberación mejoradas de los cartuchos filtrantes durante la limpieza a pulsos. Figura III.2. Tomada de: <i>Grant</i>  <i>Bowry, Environmental Air Systems, Inc.</i> Al final de todo, se trata del cumplimiento estándares de niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, en este caso de una Planta de trituración y del cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-993.
NOM-045-SEMARNAT-1996; Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usen diésel como combustible.	El proyecto, como parte de las actividades de transporte de materiales de minado, así como de transporte de insumos supone la utilización de vehículos automotores que usen diésel como combustible.	Se exigirá mediante contrato con proveedores de servicio de transporte vehicular vehículos diésel que cumplan con los estándares exigidos por esta NOM.
NOM-047-SEMARNAT-1999; Que establece características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina,	En la realización del proyecto es posible la utilización de la gama de vehículos a que se hace referencia.	Se exigirá mediante contrato con proveedores de servicio de transporte vehicular vehículos diésel que cumplan con los estándares exigidos por esta NOM.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.		
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se operará una Planta de Beneficio. El material beneficiado será triturado para separar para obtener la plata y oro contenido de los materiales estériles y la Presa de Jales será utilizada para almacenar los estériles resultantes del proceso de beneficio.	Los procesos productivos de la explotación minera no contemplan la generación de residuos peligrosos por si mismos. La planta de beneficio operará mediante el proceso de flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. La presa de jales será utilizada para almacenar los estériles resultantes del proceso de beneficio mediante el proceso de flotación Bulk. Como se ha señalado, el proceso de flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril, por lo que se considera que los esteriles no contendrán residuos peligrosos. Sin embargo en todo momento, por política ambiental, la promotente será vigilante de del cumplimiento de la mencionada NOM. Residuos del tipo de los combustibles, recipientes y materiales de manejo de los mismos, serán almacenados temporalmente en un almacén que cumpla con estándares de seguridad para realizar una entrega a una empresa especializada en la materia de su

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

		manejo, debidamente autorizada por las autoridades de la SEMARNAT y la CCT para su traslado. En todo momento se exigirá a la empresa contratada el manifiesto de su entrega-recepción.						
NOM-053-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se operará una Planta de Beneficio. El material beneficiado será triturado para separar para obtener la plata y oro contenido de los materiales estériles y la Presa de Jales será utilizada para almacenar los estériles resultantes del proceso de beneficio.	Se cumplirá con lo que establece la NOM.						
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	No existe en el sitio del proyecto flora original dado que corresponde a una parcela agrícola de temporal utilizada desde hace aproximadamente 40 años, sin embargo forma parte de una CHF constituida por vegetación de Sbc y vegetación de pino-encino	Se cumplirá con lo que establece la NOM.						
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. En base al DOF: 03/12/2013; ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. "ACUERDO POR EL QUE SE MODIFICA EL NUMERAL 5.4 DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE	Las actividades del proyecto corresponden a la realización de actividades mineras subterráneas para la extracción de mineral de roca con valores de plata y oro ya determinados mediante la realización de estudios previos. El material extraído será triturado en una planta que podrá tener los límites máximos permisibles para zonas industriales y comerciales: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th><th>HORARIO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)				Se cumplirá con la Norma.
ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)						

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

RUIDO DE LAS FUENTES FIJAS Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN" ARTICULO ÚNICO. Se modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, para establecer lo siguiente: "5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1. TABLA 1. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES. <table><tr><th>ZONA</th><th>HORA-RIO</th><th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)</th></tr><tr><td rowspan="3">Residencial1 (exteriores)</td><td>6:00 a</td><td>55</td></tr><tr><td>22:00 a</td><td>50</td></tr><tr><td>6:00</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">Industriales y comerciales</td><td>6:00 a</td><td>68</td></tr><tr><td>22:00 a</td><td>65</td></tr><tr><td>6:00</td><td></td></tr><tr><td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td><td>Durante el juego</td><td>55</td></tr><tr><td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.</td><td>4 horas</td><td>100</td></tr></table>	ZONA	HORA-RIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)	Residencial1 (exteriores)	6:00 a	55	22:00 a	50	6:00		Industriales y comerciales	6:00 a	68	22:00 a	65	6:00		Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55	Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100	<table><tr><td>Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00</td><td>68</td></tr><tr><td></td><td>22:00 a 6:00</td><td>65</td></tr></table>	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68		22:00 a 6:00	65	
ZONA	HORA-RIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)																													
Residencial1 (exteriores)	6:00 a	55																													
	22:00 a	50																													
	6:00																														
Industriales y comerciales	6:00 a	68																													
	22:00 a	65																													
	6:00																														
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55																													
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100																													
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68																													
	22:00 a 6:00	65																													
NOM-120-SEMARNAT-2011. Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.	Pese a que el proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, a la vez se realizarán actividades de extracción y beneficio de los cuerpos mineralizados determinados a la fecha, se pretende identificar dentro del predio otros cuerpos mineralizados que aumenten la rentabilidad del proyecto y su	El predio del proyecto corresponde originalmente a un predio agrícola temporalero, destino manifiesto por muchos años hasta que en la década de los 60's fue detectado oro en la zona. Con el terreno en su destino agrícola temporalero fueron detectadas vetas de mineralización que en el predio del proyecto en particular no han sido sujetas de explotación. Protegidos por el Título Minero 216883, denominado MINA DEL CERRO DEL QUEMADO (TRES																													

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

	sustentabilidad a un mayor tiempo. De acuerdo con los recursos de mineral y el potencial estimados actualmente, se considera que el proyecto podrá tener 15 años de vida útil.	HERMANOS), se han realizado actividades de exploración, la última jornada en el año 2014, donde se confirman los valores que hacen posible su extracción y aprovechamiento industrial con los metales plata y oro. Pese a que el proyecto corresponde a la extracción y beneficio del material identificado, a la vez se realizarán actividades de extracción y beneficio de los cuerpos mineralizados determinados a la fecha, se pretende identificar dentro del predio otros cuerpos mineralizados que aumenten la rentabilidad del proyecto y su sustentabilidad a un mayor tiempo. Dichas actividades de exploración directa se realizarán en el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, y en particular con sus especificaciones.
NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales. 5. Especificaciones El almacenamiento de los jales puede efectuarse en el lugar donde se generen, conforme a la información obtenida de la caracterización del sitio, aplicando los criterios de protección ambiental especificados en esta Norma Oficial Mexicana para cada etapa. En el caso que se requiera ubicar una presa de jales en áreas naturales protegidas, la autorización estará sujeta a la evaluación en materia de impacto ambiental, así como a lo dispuesto en el Decreto del Área Natural	El proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, que tienen un mercado seguro en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, pero que se buscará exportarlos a fundiciones de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos. El material estéril contenido en el producto que se procesará en una planta de trituración del material extraído de la mina subterránea (cuarzo, calcita y	Se cumplirá con las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003. El predio del proyecto tiene destino previo manifiesto de agricultura de temporal. El material extraído de forma subterránea del tiro de mina será triturado en una planta. El material estéril contenido en el producto que se procesará (cuarzo, calcita y los silicoaluminatos que constituyen la roca de caja de la mineralización), será confinado en una presa de jales que se construirá sobre una depresión natural del terreno, la cual está bordeada por encapes de roca maciza, que serán reforzados con muros de concreto, que se irán elevando conforme avance el proyecto. Dicho material llevará contenidos mínimos de plata y oro, que constituyen los minerales que se concentrarán;

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Protegida y el Programa de Manejo Respectivo. Si existen zonas y obras que por sus características se consideran patrimonio histórico o cultural, se debe cumplir con lo establecido en las leyes aplicables. En caso de que se pretenda ocupar un cauce natural de corriente y/o zona federal, se deberá solicitar el permiso por ocupación y/o concesión de zona federal y construcción de obra hidráulica a la Comisión Nacional del Agua, la cual determinará su procedencia. En caso de que durante la caracterización del sitio, se identifiquen especies en riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se deben considerar las medidas que garanticen la sobrevivencia de los individuos y la permanencia de la población afectada. Cuando el proyecto se prevea localizarlo en alguna región terrestre prioritaria, se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente. Los estudios, proyectos de ingeniería y demás información técnica o científica utilizada y/o generada de acuerdo a esta Norma, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido en el momento que lo considere necesario. Los resultados, análisis y conclusiones de los estudios generados previo a la preparación del sitio, deben integrarse en la sección correspondiente del Informe Preventivo.	los silicoaluminatos que constituyen la roca de caja de la mineralización), será confinado en una presa de jales que se construirá sobre una depresión natural del terreno, la cual está bordeada por encapes de roca maciza, que serán reforzados con muros de concreto, que se irán elevando conforme avance el proyecto. Dicho material llevará contenidos mínimos de plata y oro, que constituyen los minerales que se concentrarán; así como de óxidos de hierro y óxidos y carbonatos de manganeso, los que no representan productos con grado de toxicidad, Por otra parte, no existen sulfuros en el material de mena; por lo que no habrá riesgos de drenaje ácido. De cualquier forma con el propósito de evitar la más mínima infiltración a los drenajes superficial y subterráneo, se cubrirá el piso de la presa con liners o geomembranas y sus bordes serán de roca y concreto para impedir deslaves y derrames hacia los escurrimientos.	así como de óxidos de hierro y óxidos y carbonatos de manganeso, los que no representan productos con grado de toxicidad, Por otra parte, no existen sulfuros en el material de mena; por lo que no habrá riesgos de drenaje ácido. De cualquier forma con el propósito de evitar la más mínima infiltración a los drenajes superficial y subterráneo, se cubrirá el piso de la presa con liners o geomembranas y sus bordes serán de roca y concreto para impedir deslaves y derrames hacia los escurrimientos. La presa de jales será construida en cumplimiento con lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

5.1 Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y utilización de cauces y zonas federales. 5.1.1 Cambio de utilización en terrenos forestales. El generador debe obtener la autorización por el cambio de utilización en terrenos forestales de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. 5.1.2 Utilización de cauces y zonas federales. De acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales. 5.2 Caracterización del jal Las muestras de jal para la determinación analítica deben ser tomadas directamente del área de almacenamiento o de las pruebas metalúrgicas realizadas al inicio de la operación de la unidad minera, de conformidad con las especificaciones del Anexo Normativo 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. Con el fin de determinar la peligrosidad de los jales, el generador debe proceder de la siguiente manera: 5.2.1 Aplicar la prueba de extracción de los constituyentes tóxicos, de acuerdo con el método de prueba para realizar la extracción de metales y metaloides en jales, con agua en equilibrio con CO₂ (véanse Anexos Normativos 1 y 5). Si la concentración en el extracto de uno o varios de los elementos listados en la Tabla referente a los constituyentes tóxicos en el extracto PECT de la NOM-052-SEMARNAT-1993 o la que la sustituya, es superior a los		

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

límites permisibles señalados en la misma, los jales son peligrosos por su toxicidad.

5.2.2 Para determinar si los jales son generadores potenciales de ácido, se debe aplicar la prueba modificada de balance ácido base (véanse Anexos Normativos 1 y 5). En caso de que la relación Potencial de Neutralización (PN)/Potencial Acido (PA) sea menor a 1.2, se consideran generadores potenciales de ácido.

5.3 Caracterización del sitio

Con el propósito de caracterizar el sitio donde se proponga ubicar la presa de jales, una vez definida la peligrosidad del jal que genere el proceso de beneficio de minerales, el generador debe llevar a cabo estudios que le permitan identificar a los elementos del ambiente y biota que sean susceptibles de daño por el depósito de jales. El generador previo a la selección del sitio debe realizar los siguientes estudios e indicar la(s) fuente(s) de referencia.

5.3.1 Aspectos climáticos

Para prevenir daños a la presa de jales por factores climatológicos y evitar que se genere carga hidráulica sobre la cortina contenedora o se produzca algún derrame de excedencias hacia la cuenca de aguas abajo, se deben investigar y documentar los siguientes aspectos climáticos:

- a)** Zona hidrológica de ubicación del sitio (Figura III. 3: Carta hidrológica de la República Mexicana).
- b)** Precipitación media mensual y anual, así como sus valores máximos y mínimos.

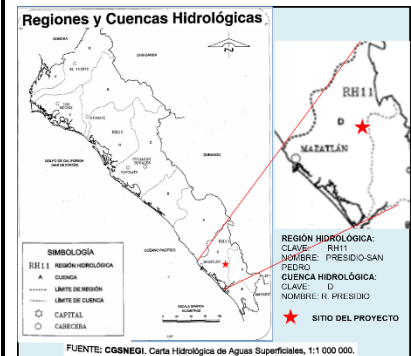


Figura III. 3: Carta hidrológica de la República Mexicana).

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

c) Tormenta máxima observada para una duración de 24 horas. d) Tormenta de diseño para un periodo de retorno establecido de acuerdo con la clasificación del jal, la zona hidrológica y la topografía del sitio. e) Velocidad, dirección y frecuencia de los vientos. La Tabla 1 señala el número de años a que debe de hacer referencia la información anterior, de acuerdo con la zona hidrológica y la topografía del terreno donde se pretenda construir una presa de jales, siempre y cuando la obra no pretenda ocupar una zona federal. TABLA 1 Periodo de retorno de la tormenta de diseño <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">Zona Hidrológica</th><th rowspan="2">Ciclo</th></tr><tr><th>Seca</th><th>Húmeda</th></tr><tr><td>Topografía</td><td>(1) (2)</td><td>(1) (2)</td><td>(1)</td></tr><tr><td>Montañoso</td><td>5 25</td><td>25 50</td><td>50</td></tr><tr><td>Lomerío</td><td>25 100</td><td>25 100</td><td>50</td></tr><tr><td>Plano</td><td>25 100</td><td>50 100</td><td>10</td></tr></table> (Años) (1) Jal no peligroso por su toxicidad. (2) Jal peligroso por su toxicidad. 5.3.1.1 El sitio seleccionado debe describirse de acuerdo a la Clasificación Topográfica de la República Mexicana, incluida como Tabla 2 de la presente Norma. 5.3.1.2 Cuando para la cuenca en estudio no exista información hidrométrica y pluviométrica suficiente, los datos podrán determinarse indirectamente, transfiriendo la información de cuencas vecinas a la región, cuando éstas puedan ser consideradas homogéneas y se disponga de suficiente información. 5.3.2 Aspectos edafológicos Se deben determinar en el sitio de ubicación de la presa de jales los siguientes parámetros del suelo: textura,		Zona Hidrológica		Ciclo	Seca	Húmeda	Topografía	(1) (2)	(1) (2)	(1)	Montañoso	5 25	25 50	50	Lomerío	25 100	25 100	50	Plano	25 100	50 100	10		
		Zona Hidrológica			Ciclo																			
	Seca	Húmeda																						
Topografía	(1) (2)	(1) (2)	(1)																					
Montañoso	5 25	25 50	50																					
Lomerío	25 100	25 100	50																					
Plano	25 100	50 100	10																					

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

conductividad eléctrica y pH. Estos parámetros físicos y químicos permiten describir el tipo de suelo para la caracterización del sitio.

5.3.3 Aspectos geotécnicos

Los factores geotécnicos a considerar son:

5.3.3.1 Describir la estructura geológica general y al detalle; las propiedades mecánicas de las formaciones rocosas, especialmente las relativas a su permeabilidad y resistencia; las condiciones de fisuramiento y orientación, amplitud, separación y profundidad de las fisuras; el grado y profundidad actual de la roca intemperizada y posibilidades de alteración futura, por los agentes del intemperismo.

5.3.3.2 Determinar las propiedades mecánicas de los depósitos de suelo, en lo que se refiere a su estratigrafía, haciendo resaltar la homogeneidad o heterogeneidad de los mismos, el tipo de suelo de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Anexo Normativo 4), así como su permeabilidad, porosidad, compresibilidad y resistencia al corte.

5.3.3.3 Determinar la región sísmica donde se ubica el sitio con base en la información de la Figura III.4 Regiones sísmicas en la República Mexicana.

La información geotécnica debe ser utilizada en el proyecto para asegurar la estabilidad que requiere la obra.

5.3.4 Aspectos hidrológicos

Para comprobar que la presa de jales no representa un riesgo para los cuerpos de

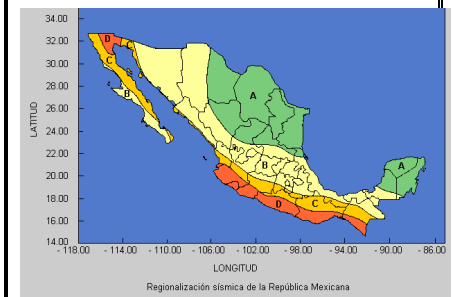


Figura III.4 Regiones sísmicas en la República Mexicana.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

agua superficiales y subterráneos, en cuanto a su uso, aprovechamiento y explotación, se deben presentar los siguientes estudios: 5.3.4.1 Superficial a) Delimitar la subcuenca hidrológica donde se localiza el sitio del depósito de jales. b) Determinar el volumen medio anual del escurrimiento de la cuenca aguas arriba del sitio de interés, conforme a la NOM-011-CNA-2000. c) Cuando tenga que utilizarse algún cauce de cualquier tipo de corriente para ubicar el depósito, determinar el gasto correspondiente en el sitio de interés. d) Determinar el área de inundación de la subcuenca, representándola en cartas topográficas de INEGI a escala 1:50,000 o a una adecuada, si la zona de estudio es pequeña. e) Determinar la calidad del agua de los cuerpos superficiales, tanto aguas arriba como aguas abajo, con base en las concentraciones de parámetros físicos y químicos: pH, conductividad, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, grasas y aceites, sólidos disueltos totales, cianuro total, coliformes fecales y metales como plomo, cadmio, cobre, zinc o cualquier otro que pueda en un momento dado derivarse del depósito de jales. 5.3.4.2 Subterránea 5.3.4.2.1 Cuando en el sitio seleccionado para establecer una presa de jales exista un acuífero, se debe evaluar la vulnerabilidad de éste de acuerdo con el Anexo Normativo 2.		

5.3.4.2.2 Cuando en el sitio seleccionado para la construcción de la presa de jales exista un acuífero se debe:

a) Verificar la existencia de aprovechamientos hidráulicos subterráneos en una franja perimetral de 500 metros alrededor de los límites de la presa colmada. Esta condición no se aplicará en los casos de aprovechamientos ubicados aguas arriba y cuyo radio máximo de influencia se localice a una distancia mínima de 100 m en dirección del sitio de depósito. En caso de que existan parteaguas de la subcuenca a menos de 500 m, se tomarán éstos como límites.

b) Efectuar la caracterización física y química del agua subterránea nativa, seleccionando aquellos parámetros directamente asociados a la generación de lixiviados derivados de la presa de jales. La caracterización se debe realizar directamente en el sitio de interés o a través del muestreo en aprovechamientos hidráulicos subterráneos aledaños a la presa de jales.

5.3.5 Biodiversidad y ecosistemas frágiles o únicos.

Se refiere a caracterizar el sitio, identificando la presencia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como la ubicación de ecosistemas frágiles o únicos.

5.3.5.1 El manejo de las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

5.3.5.2 El sitio seleccionado debe corresponder a un área que no represente riesgo a las especies definidas en la Norma de referencia bajo cualquier categoría de riesgo, y aquella que produzca el mínimo impacto

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

ambiental sobre los recursos naturales.

5.3.5.3 Definir los tipos de vegetación que serían afectados, especificando la superficie por cada tipo de vegetación, así como la densidad y abundancia relativa por especie con nombres comunes y científicos.

5.3.6 Potencial de daño

5.3.6.1 Identificar centros de población, cuerpos de agua superficiales, ecosistemas frágiles, especies en riesgo o áreas de suelos agropecuarios que puedan ser afectados en caso de derrame o fuga por falla parcial o total de la cortina contenedora y proceder de la siguiente manera:

5.3.6.1.1 Si existe posibilidad de afectación a un centro de población o de daño a un cuerpo de agua superficial, se deben aplicar las medidas de proyecto, construcción, operación y monitoreo clasificadas con el número 1 en el Anexo Normativo 3: Clasificación de presas de jales en la República Mexicana. También se aplicarán las medidas señaladas en el punto 5.7 relativas a la etapa de postoperación.

5.3.6.1.2 Cuando la posibilidad de daño no implique cuerpos de agua superficiales, pero se pueden afectar ecosistemas frágiles, especies en riesgo o áreas de suelos agropecuarios vulnerables, se deben aplicar las medidas recomendadas como 1 o 2 en el Anexo Normativo 3 de la presente Norma Oficial Mexicana.

5.3.6.2 Cuando no exista potencial de daño, se pueden aplicar libremente las disposiciones del Anexo Normativo 3 de la presente Norma.

5.3.6.3 Analizar si los polvos fugitivos del depósito pueden llegar a algún centro de

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

población y alterar la calidad del aire; en este caso, se tienen que implementar las medidas descritas en los criterios de construcción-operación y de la etapa de postoperación, enfocados a mitigar estas emisiones.

5.4 Criterios de preparación del sitio

Si de acuerdo a los estudios de caracterización del sitio se encuentran elementos ambientales vulnerables o susceptibles de daño por el depósito de jales, se debe preparar el sitio para evitar o mitigar el daño sobre los elementos identificados; para lo anterior, se debe proceder de la siguiente manera:

5.4.1 La preparación del sitio no considera elementos de control de la contaminación de acuíferos cuando el jal resulte no peligroso, y

a) El acuífero no sea vulnerable, o

b) Las fuentes de abastecimiento de agua subterránea se localicen más allá de 500 metros del perímetro de la presa colmada, o

c) El jal no altere negativamente la calidad del agua subterránea en cuanto a las especificaciones para su uso.

5.4.2 La preparación del sitio de la presa de jales debe incluir medidas de prevención o control a la contaminación, a través de obras de ingeniería complementarias que acrediten técnicamente que no se afectará a los acuíferos o a los aprovechamientos hidráulicos subterráneos cuando:

a) Exista un acuífero vulnerable de acuerdo con la evaluación del Anexo Normativo 2;

b) El jal sea peligroso, o

c) Existan aprovechamientos hidráulicos subterráneos dentro de una franja de 500 metros

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

alrededor del perímetro de la presa colmada.

5.4.3 Cuando el agua de la presa de jales se recircule al proceso de beneficio, debe evitarse que entre en contacto con los cuerpos naturales de agua superficiales.

5.4.4 De los resultados obtenidos del punto 5.3.5.3, las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo que se localicen en el área del proyecto deben ser protegidas mediante programas o acciones encaminadas a su reubicación, salvamento o enriquecimiento mediante viveros y criaderos, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y apeándose a la normatividad de referencia.

5.4.4.1 Identificar previamente a las actividades de desmonte, las especies arbóreas que se conservarán in situ o se integren al diseño de áreas verdes, así como, especies biológicas de especial interés como cactus, bromelias y orquídeas, entre otras, susceptibles de trasplante, y aquéllas con algún tipo de valor regional o biológico.

5.4.4.2 Definir y ubicar superficies cercanas al área de afectación con dimensiones y condiciones ambientales que permitan reubicar, trasplantar, reforestar y proteger el germoplasma nativo en una proporción de especies similar a la original.

5.4.4.3 Realizar las labores de reubicación, trasplante y monitoreo con métodos que garanticen su sobrevivencia.

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

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

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

5.4.5 Cuando la capa de suelo sea retirada para preservar el germoplasma, y utilizarse para forestar o restituir la cubierta vegetal, el sitio de almacenamiento temporal del suelo rescatado deberá contar con medidas de protección que eviten pérdidas por erosión eólica o pluvial. 5.4.6 Debe asegurarse que el sitio seleccionado sea capaz de soportar y almacenar el volumen de jales proyectado. 5.4.7 Los estudios, proyectos de ingeniería y demás información técnica o científica utilizada para definir las actividades de preparación, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido en el momento que lo considere necesario. 5.5 Criterios de proyecto En el proyecto de una presa de jales deben considerarse los siguientes factores: 5.5.1 Estimar el volumen de almacenamiento, utilizando el método de las áreas medias y la vida útil del depósito, considerando la clasificación por tamaño y peso volumétrico de los jales. 5.5.2 La sección propuesta de la cortina contenedora debe cumplir con los análisis de estabilidad indicados en el Anexo Normativo 3 de esta Norma. 5.5.3 El manejo de los escurrimientos superficiales se debe proyectar de tal manera que cumpla con los métodos establecidos en el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y/o los Manuales equivalentes de la Comisión Nacional del Agua (CNA).		

5.5.4 Los sistemas de recuperación deben contemplar los escurrimientos pluviales que aportan carga hidráulica causada por la precipitación máxima probable, estimada de acuerdo al Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE.

5.5.5 La cortina contenedora de la presa de jales se debe formar por suelos y materiales definidos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Anexo Normativo 4) o con fragmentos de roca. El procedimiento constructivo será el indicado en el Anexo Normativo 3 de esta Norma. Los números utilizados en el Anexo Normativo 3 representan los criterios de aplicación para cada método constructivo y su interpretación se indica en la Tabla 3:

TABLA 3 Criterios de aplicación para cada método constructivo

OPCION	INTERPRETACION
1	Permitido
2	Permitido con condicionantes (con un análisis de estabilidad)
3	Condicionado a justificación (de posible aplicación para presas ubicadas en zonas de transición)
4	La resolución depende de la elaboración de estudios adicionales dictaminados por la Secretaría
-	Prohibido

5.5.6. En el caso de la derivación del curso de los escurrimientos en donde se construye una presa de jales, se deben considerar:

a) Obras de retención y derivación de los escurrimientos normales y extremos, desde aguas arriba de la zona de almacenamiento de jales, por medio de canales o túneles de derivación, como obras de

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

excedencias que deben calcularse para recibir la avenida del proyecto y construirse para resistir fallas, en caso de inundación.

b) El escurrimiento generado por la tormenta de diseño puede derivarse por debajo de la cortina de la presa, a través de un túnel de concreto reforzado, con base en la avenida de diseño.

5.5.7 El proyecto de la presa de jales debe contemplar sistemas de recuperación del agua para su recirculación al proceso o las medidas de tratamiento para su descarga a cuerpos receptores y bienes nacionales de acuerdo a la normatividad aplicable.

5.6 Criterios de construcción-operación

El proceso de construcción de una presa de jales debe seguir los siguientes criterios:

5.6.1 En la construcción y operación de la presa de jales se debe evitar la degradación de la calidad del agua subterránea y la afectación a las fuentes de abastecimiento subterráneas, de acuerdo a lo establecido en 5.4.2.

5.6.2 Para obtener un buen contacto entre la base de la cortina contenedora y la superficie del terreno natural, se debe realizar una excavación de limpia para eliminar toda la materia vegetal, suelos y/o fragmentos de roca sueltos en el área de cimentación de la misma.

5.6.3 Los defectos que se encuentren en el área de desplante de la cortina contenedora o del bordo iniciador, tales como arcillas agrietadas, grietas abiertas en la roca, depósitos de materiales de derrumbe incrustados y suelos permeables, deben corregirse o mejorarse, retirando los materiales sueltos y frágiles, y sellando las grietas abiertas para

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

evitar la tubificación debajo de la cortina contenedora o del bordo iniciador.

5.6.4 Cuando la cortina contenedora o el bordo iniciador se desplante sobre una superficie rocosa inclinada, que tiende a ser lisa, se debe excavar un dentellón para anclarlos.

5.6.5 La conformación del cuerpo de la cortina contenedora se debe realizar verificando que la distribución y colocación de los materiales en el terraplén de la misma se efectúe de acuerdo a las condiciones especificadas en el proyecto. Para la colocación de los materiales debe alcanzarse el grado de compactación y humedad que se estipulen en cada proyecto en particular.

5.6.6 La construcción de los elementos y obras complementarias se deben realizar considerando pendientes superficiales apropiadas para asegurar un buen manejo del agua superficial.

5.6.7 Cuando el envío de los jales a la presa se realice por gravedad a través de canales o conductos abiertos, se debe asegurar que no habrá derrames e infiltraciones. En este caso se deben colocar avisos de advertencia ubicados en forma apropiada a las condiciones de topografía y visibilidad del sitio.

5.6.8 En el caso del método constructivo aguas arriba, la distribución de los jales sobre la cortina contenedora debe iniciarse por la parte interior del talud de la cortina, para permitir que los sólidos más gruesos se depositen en la parte más cercana a ésta y los más finos en la parte más alejada de la misma. De esta manera, se debe garantizar la formación del estanque alejado de la cortina, evitando la saturación en el talud

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

exterior de la misma y favoreciendo el sellado del vaso del depósito con los finos de los jales.

5.6.9 Los primeros jales depositados deben retenerse para que el agua contenida en ellos se clarifique y se pueda extraer para su posterior reutilización mediante alguno de los métodos establecidos en el Anexo Normativo 3 de la presente Norma Oficial Mexicana.

5.6.10 Los jales se pueden utilizar en la construcción de la cortina contenedora, siempre y cuando su contenido de arenas mayores a 76 μm (malla 200) sea igual o mayor a 15% y su contenido de sólidos sea igual o mayor a 50%; en caso de ser generadores potenciales de drenaje ácido, de acuerdo a los criterios del punto 5.2.2, su uso está supeditado a la aplicación de un método de estabilización química o por cubierta de material de préstamo.

5.6.11 De acuerdo con el método seleccionado para su construcción y en apego a lo establecido en 5.5.5. de esta Norma, la cortina contenedora se debe formar paulatinamente y como resultado del depósito de jales en la presa.

5.6.12 El vaso de almacenamiento debe tener el área suficiente para permitir la clarificación del agua contenida en los jales, para facilitar la extracción de la misma ya clarificada a través de las tomas del depósito o de las torres decantadoras. Se debe dejar la playa amplia con el nivel del agua alejado del talud, de tal manera que la longitud de la misma sea igual o mayor a la altura de la cortina, o se demuestre técnicamente que la cortina contenedora es estable. Debe consultarse el Anexo

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Normativo 3, en lo relativo al sistema decantador drenante. 5.6.13 El vaso de almacenamiento debe tener una capacidad suficiente para mantener un bordo libre (BL) de 3 metros en zonas ciclónicas, 2 metros en zonas húmedas y 1 metro en zonas secas. 5.6.14 El agua clarificada que se recupere se debe conducir hasta las piletas o tanques de asentamiento, donde se retienen los sólidos que hayan sido arrastrados, para enviar el agua recuperada al cárcamo de bombeo que la retorne nuevamente al proceso de beneficio. 5.6.15 Según el método constructivo que sea utilizado, se deben llevar a cabo las acciones necesarias para evitar que la cortina contenedora del depósito se convierta en una fuente de emisión de partículas a la atmósfera, de acuerdo a 5.7.1 a), 5.7.2.1. y 5.7.4. 5.6.16 Los estudios, planos y demás información técnica o científica utilizada para definir las actividades de construcción, así como la evidencia de su cumplimiento, debe mantenerse clasificada y disponible para que la autoridad verifique su existencia y contenido, en el momento que lo considere necesario. 5.7 Criterios de Postoperación 5.7.1 Una vez que el depósito de jales llegue al final de su vida útil, se deben implementar medidas que aseguren que: a) No se emitan partículas sólidas a la atmósfera como producto de la pérdida de humedad de la superficie de la presa de jales o del talud de la cortina contenedora, entre otras; b) No se formen escurrimientos que afecten a cuerpos de agua superficiales y subterráneos. c) No falle la presa de jales.		

5.7.2 Cuando los jales sean generadores potenciales de ácido se debe cumplir con los siguientes aspectos:

5.7.2.1 Cubrir con un material mineral o con agua, para evitar la formación de drenaje ácido del jal, cuidando de no solubilizar otros elementos tóxicos. También se podrán utilizar otros materiales que impidan la acidificación.

5.7.2.2 No se deben utilizar especies vegetales que promuevan la acidificación del sustrato.

5.7.2.3 Cuando no sea pertinente establecer medidas que eviten la formación de drenaje ácido, se deben establecer medidas de tratamiento del mismo para evitar daños en cuerpos de agua, suelos y sedimentos, ya sea por su acidez o por contaminación con elementos tóxicos.

5.7.3 El cubrir con agua los jales para evitar el drenaje ácido, sólo se permite cuando el depósito cumpla con las especificaciones de proyecto y construcción de presas para almacenamiento de agua.

5.7.4 La superficie del depósito debe ser cubierta con el suelo recuperado, de ser el caso, o con materiales que permitan la fijación de especies vegetales.

5.7.5 Las especies vegetales que se utilicen para cubrir el depósito deben ser originarias de la región, para garantizar la sucesión y permanencia con un mínimo de conservación.

5.7.6 Cuando sea necesario, los taludes de la cortina contenedora deben ser ajustados para dar una inclinación que garantice la estabilidad estática y dinámica de la misma.

5.8 Monitoreo

En el caso de que la presa de jales se encuentre dentro de una

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

de las condiciones que establece la especificación 5.4.2, el generador debe entregar a la autoridad antes de iniciar la operación de la presa de jales, un programa de monitoreo que permita evaluar la eficacia de las acciones de protección aplicables. El programa debe contar con los siguientes elementos:

5.8.1 Monitoreo de aguas subterráneas.

5.8.1.1 La construcción y operación de un mínimo de dos pozos de monitoreo, uno ubicado aguas arriba de la presa y otro aguas abajo. Este último debe colocarse a una distancia máxima de 1.5 veces del ancho de la cortina contenedora en dirección perpendicular al flujo subterráneo local, cuando la presa de jales esté colmada. En el caso de que la presa de jales tenga una geometría irregular, en la que la cortina contenedora sea muy angosta, se debe considerar la dimensión mayor de la presa.

5.8.1.2 Para el muestreo representativo y análisis del agua subterránea, se deben considerar los parámetros utilizados en la caracterización física y química del agua subterránea indicada en 5.3.4.2.2. b).

5.8.1.3 Los resultados del monitoreo en el pozo aguas arriba, se deberán comparar con los del pozo de monitoreo aguas abajo. Cuando los resultados de la calidad del agua monitoreada registren una elevación en el índice de contaminantes, con respecto a la calidad de agua nativa determinada en 5.3.4.2.2. b), se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente y llevar a cabo las medidas de corrección y saneamiento pertinentes. En el caso de que la comparación indique que no hay alteración de

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

la calidad del agua subterránea nativa, no se requerirá de pozos de monitoreo adicionales.

5.8.1.4 Se debe realizar un muestreo semestral durante la construcción y operación del depósito, y anual durante un periodo determinado por el resultado del monitoreo, a partir de la fecha del cierre definitivo de la presa de jales.

5.8.1.5 Cada pozo de monitoreo debe contar con un registro que indique el número o clave de identificación; la ubicación geográfica en coordenadas (x,y,z), ligadas a un mismo banco de referencia; el corte litológico de las formaciones atravesadas; las características constructivas; el diámetro, la profundidad total y el proyecto de terminación, así como los resultados de los análisis fisicoquímicos que se realicen en este punto.

5.8.1.6 Las distancias señaladas en 5.8.1.1 pueden modificarse en función de las condiciones topográficas, así como de la variación del gradiente hidráulico, la conductividad hidráulica y la profundidad del nivel freático, siempre y cuando no cambie el monitoreo periódico y confiable del acuífero.

5.8.1.7 Si hay un acuífero vulnerable o hay aprovechamientos alrededor y el jal es peligroso, el monitoreo debe llegar hasta el nivel del agua. En este caso se deben construir obras de ingeniería complementarias que garanticen la no afectación a los acuíferos. Cuando no se conozca el acuífero, el monitoreo debe hacerse hasta 50 m de profundidad.

5.8.2 Monitoreo de aguas superficiales.

5.8.2.1 El monitoreo de las aguas superficiales en los sitios aledaños a la presa de jales, se

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

debe realizar de acuerdo a las consideraciones de los puntos 5.3.4.1.

5.8.2.2 Se deben especificar los puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de los cuerpos de agua superficiales que puedan encontrarse en el sitio seleccionado. El sitio de muestreo aguas abajo debe estar ubicado antes de cualquier afluente.

5.8.2.3 Se debe indicar la técnica de muestreo y los parámetros a analizar, haciendo énfasis en aquellos que pudiesen variar a causa del depósito de jales, la periodicidad de muestreo y el número de muestras. Deben llevarse a cabo dos análisis de la calidad del agua superficial, el primero al finalizar la temporada de lluvias y el segundo durante el estiaje.

5.8.2.4 Se debe tomar como base la normatividad vigente sobre descargas de aguas residuales, con respecto a los parámetros, límites máximos permisibles, cuerpos receptores y usos indicados, y frecuencias de monitoreo. En su caso, se tomará como base la calidad del agua que sea monitoreada aguas arriba de la presa de jales.

5.8.2.5 Cuando los resultados de la calidad del agua monitoreada registren una elevación en el índice de contaminantes con respecto a la calidad de agua nativa determinada en 5.3.4.1. e), se debe hacer del conocimiento de la autoridad competente y llevar a cabo las medidas de corrección pertinentes.

5.8.3 Estabilidad de taludes. Cuando se deban instalar líneas de piezómetros para determinar el nivel de saturación acuosa de los jales y evitar un deslizamiento o agrietamiento - conforme a los incisos 5.3.6.1 y 5.3.6.2-, el número de líneas de piezómetros será como mínimo

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

de una y el proyecto del depósito deberá determinar la cantidad específica para asegurar el monitoreo correcto y oportuno.

5.8.4 Testigos de movimiento. Estos se deben instalar y registrar periódicamente las observaciones, con el fin de correlacionar si los movimientos detectados en la estructura se deben a sismos, a sobresaturación acuosa o asentamiento del terreno, ya que pueden provocar una falla de la estructura.

5.8.5 Dispersión de partículas. Periódicamente se deben realizar muestreos perimetrales de partículas, para garantizar que no se modifica la calidad del aire por este factor.

5.8.6 Sismología. Cuando la presa de jales se ubique en una región sísmica, de acuerdo a la Figura 1, se debe instalar un sismógrafo en la cortina contenedora.

5.8.7 Acciones de estabilización. Cuando los datos del sismógrafo o los testigos de movimiento indiquen riesgo de derrumbe o desborde, deben realizarse las acciones de estabilización de los taludes y la cortina, que sean necesarias.

5.8.8 Protección de especies en riesgo: cuando se desarrollen programas de acuerdo al numeral 5.4.4 se deben establecer registros en bitácoras de las actividades con respecto a la conservación de especies en riesgo y rescate de flora y fauna. Esto debe aplicarse desde el inicio de las actividades del proyecto, además de contar con evidencia fotográfica o videográfica y estar disponible para la autoridad competente que requiera su revisión. Las acciones de monitoreo deben realizarse con una periodicidad de seis meses.

5.8.9. Postoperación: se debe mantener una bitácora y

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

evidencia gráfica, de todas las actividades realizadas en la etapa de postoperación.		
NOM-155-SEMARNAT-2007. Que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de minerales de oro y plata.	No aplica. No se realizará beneficio de mineral de plata y oro mediante el método de lixiviación. La lixiviación es un proceso hidrometalúrgico que permite obtener el mineral de los minerales oxidados que lo contienen (roca), aplicando una disolución de ácido sulfúrico y agua. Este proceso se basa en que los minerales oxidados son sensibles al ataque de soluciones ácidas.	No aplica. No se realizará beneficio de mineral de plata y oro mediante el método de lixiviación.
NOM-157-SEMARNAT-2009. Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.	El CONSIDERANDO es que la minería es una actividad que se caracteriza por su alto volumen de generación de residuos, algunos de ellos potencialmente tóxicos, los cuales pueden constituir un riesgo a la salud y al medio ambiente, en caso de ser manejados de manera inadecuada. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos establece como instrumento de la política en materia de prevención y gestión integral de los residuos (en este caso los mineros), a los "Planes de Manejo", cuyo objetivo es minimizar su generación y maximizar su valorización, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. La fracción III del artículo 7 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, faculta a la Federación para expedir las normas oficiales mexicanas para regular el manejo integral de los residuos de la industria minera.	En el proyecto se establece el manejo de los residuos mineros esperados a partir de un proceso en una planta de beneficio para extraer de oro y plata mediante el procedimiento de Flotación Bulk*.

	La NORMA Oficial Mexicana NOM-157-SEMARNAT-2009, establece especificaciones que se deben considerar al formular los planes de manejo de los residuos mineros, y criterios generales que, respecto de estos planes de manejo, orienten su elaboración, determinen las etapas que cubrirán y definan la forma de manejo.	
*“FLOTACION BULK”		
I. FUNDAMENTOS DEL PROCESO DE FLOTACIÓN		
La definición tradicional de flotación dice que es una técnica de concentración de minerales en húmedo, en la que se aprovechan las propiedades físico-químicas superficiales de las partículas para efectuar la selección. En otras palabras, se trata de un proceso de separación de materias de distinto origen que se efectúa desde suspensiones acuosas por medio de burbujas de gas y a base de sus propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Según la definición, la flotación contempla la presencia de tres fases: sólida, líquida y gaseosa. La fase sólida está representada por las materias a separar, la fase líquida es el agua y la fase gas es el aire. Los sólidos finos y liberados y el agua, antes de la aplicación del proceso, se preparan en forma de pulpa con porcentaje de sólidos variables pero normalmente no superior a 40% de sólidos. Una vez en otras palabras, se trata de un proceso de separación de materias de distinto origen que se efectúa desde suspensiones acuosas por medio de burbujas de gas y a base de sus propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Según la definición, la flotación contempla la presencia de tres fases: sólida, líquida y gaseosa. La fase sólida está representada por las materias a separar, la fase líquida es el agua y la fase gas es el aire. Los sólidos finos y liberados y el agua, antes de la aplicación del proceso, se preparan en forma de pulpa con porcentaje de sólidos variables pero normalmente no superior a 40% de sólidos. Una vez ingresada la pulpa al proceso, se inyecta el aire para poder formar las burbujas, que son los centros sobre los cuales se adhieren las partículas sólidas. Para lograr una buena concentración se requiere que las especies que constituyen la mena estén separadas o liberadas. Esto se logra en las etapas previas de chancado y molienda. Para la mayoría de los minerales, se logra un adecuado grado de liberación moliendo tamaños cercanos a los 100 micrones (0,1 mm). Al aumentar el tamaño de la partícula, crecen las posibilidades de mala adherencia a la burbuja; en tanto que las partículas muy finas no tienen el suficiente impulso para producir un encuentro efectivo partícula burbuja. La FLOTACIÓN BULK, es la recuperación de todas las especies valiosas (oro, plomo, plata, zinc, cobre, etc.) en un solo producto llamado Concentrado Bulk.		
II. REACTIVOS DE FLOTACION:		
• Los reactivos de flotación se dividen en: colectores, espumantes y modificadores. • Colector:		
Compuesto orgánico heteropolar que se absorbe selectivamente sobre la superficie de las partículas, haciendo que estas se vuelvan hidrófobas (aerófilas). Ejemplo: xantatos que se utilizan en la flotación de sulfuros.		

Los colectores usados con mayor frecuencia son los xantatos y los aerofloats. Sin los colectores los sulfuros no podrían pegarse a las burbujas y éstas subirían a la superficie sin los minerales y los sulfuros valiosos se irían a las colas (jales).

Una cantidad excesiva de colector haría que flotarían incluso los materiales no deseados (piritas y rocas) o los sulfuros que deberían flotar en circuitos siguientes. Así por ejemplo, en el caso de la flotación de minerales de plomo-zinc-pirita, en el circuito de plomo se mantiene deprimido el zinc, para flotarlo posteriormente en su respectivo circuito; pero un exceso de colector podría hacer flotar el zinc junto con el plomo.

Una cosa similar sucedería en el circuito de zinc con un exceso de colector, haciendo flotar la pirita que se encuentra deprimida por el efecto de la cal adicionada.

- Espumante.- Son agentes tenso activos que se adicionan con el objeto de:

1. Estabilizar la espuma
2. Disminuir la tensión superficial del agua
3. Mejorar la cinética de interacción burbuja – partícula
4. Disminuir el fenómeno de unión de dos o más burbujas(coalescencia)

• **Modificadores:**

Estos reactivos pueden ser de tres tipos: modificadores de pH, activadores y depresores.

- ✓ **Modificadores de pH:** El pH indica el grado de acidez o de alcalinidad de la pulpa. El pH 7 es neutro (ni alcalino ni ácido) y corresponde al agua pura. De 0 a 6 es ácido y de 8 a 14 es alcalino. El pH se mide con un aparato llamado potenciómetro o con un papel tornasol. Cada sulfuro tiene su propio pH de flotación, donde puede flotar mejor. Esta propiedad varía según el mineral y su procedencia.

Los reguladores de pH tienen la misión de dar a cada pulpa el pH más adecuado para una flotación óptima. La cal es un reactivo apropiado para regular el pH, pues deprime las gangas y precipita las sales disueltas en el agua. La cal se puede alimentar a la entrada del molino a bolas. Es importante usar dosificadores automáticos para estar seguros de la cantidad de reactivo dosificado a las pulpas. Hay reactivos sólidos y líquidos.

- ✓ **Activadores:**

Son reactivos químicos orgánicos o inorgánicos que ayudan al colector a adsorberse en la superficie del mineral a flotar.

Sulfato de Cobre (CuSO₄):

El CuSO₄ 5 H₂O, sulfato de cobre con 5 moléculas de agua, forma cristales azules brillantes asimétricos del sistema triclínico con una densidad de 2.28 g/ml. Es un activador de la esfalerita, también pirita, calcopirita, pirotita, arsenopirita y cuarzo.

- ✓ **Depresores:**

Son reactivos químicos orgánicos o inorgánicos que impiden la acción del colector en la superficie del mineral.

Cianuro de Sodio (NaCN):

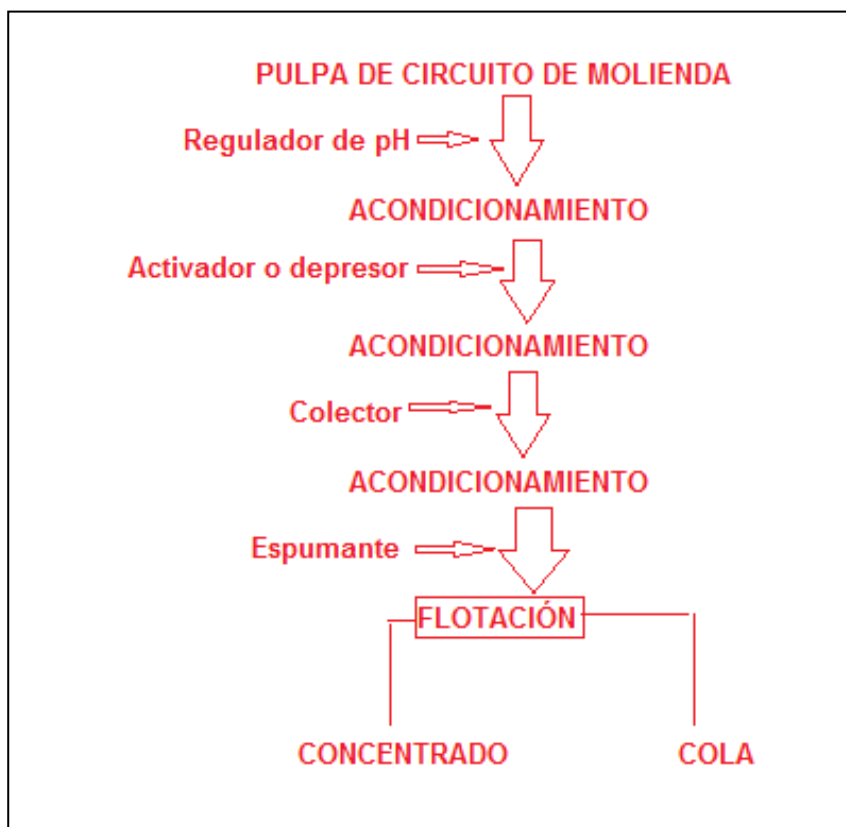
Son cristales en forma de pellets de color blanquecino, se usan para el recubrimiento y depresión de minerales sulfatados de hierro, cobre y zinc.

Bisulfito de Sodio (NaHSO_3):

Es un depresor para sulfuros de zinc y hierro. Se usa en reemplazo del cianuro de sodio particularmente en minerales con contenido de plata, la adición del agente reductor sulfito de sodio o bisulfito de sodio previene la oxidación y por consiguiente, la activación resultante de la esfalerita.

Sulfato de Zinc (ZnSO_4):

El $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, son cristales incoloros; es uno de los reactivos reguladores principales de acción depresora, utilizada para la flotación selectiva de minerales de cobre y plomo de la esfalerita.



Variables Operacionales Relevantes en el Proceso

Algunas de las variables de mayor importancia para el proceso de flotación son:

Granulometría

Adquiere gran importancia dado que la flotación requiere que las especies minerales útiles tengan un grado de liberación adecuado para su concentración.

Tipo de Reactivos:

Los reactivos pueden clasificarse en colectores, espumantes y modificadores. La eficiencia del proceso dependerá de la selección de la mejor fórmula de reactivos.

Dosis de Reactivo:

La cantidad de reactivos requerida en el proceso dependerá de las pruebas metalúrgicas preliminares y del balance económico desprendido de la evaluación de los consumos.

Densidad de Pulpa:

Existe un porcentaje de sólidos óptimo para el proceso que tiene influencia en el tiempo de residencia del mineral en los circuitos.

Aireación:

La aireación permitirá aumentar o retardar la flotación en beneficio de la recuperación o de la ley, respectivamente. El aire es uno de los tres elementos imprescindibles en el proceso de flotación, junto con el mineral y el agua.

Regulación del pH:

La flotación es sumamente sensible al pH, especialmente cuando se trata de flotación selectiva. Cada fórmula de reactivos tiene un pH óptimo ambiente en el cual se obtendría el mejor resultado operacional.

Tiempo de Residencia:

El tiempo de residencia dependerá de la cinética de flotación de los minerales de la cinética de acción de reactivos, del volumen de las celdas, del porcentaje de sólidos de las pulpas en las celdas y de las cargas circulantes.

Calidad del Agua:

En las Plantas la disponibilidad de agua es un problema. Normalmente se utiliza el agua de recirculación de espesadores que contiene cantidades residuales de reactivos y sólidos en suspensión, con las consecuencias respectivas derivadas por este flujo de recirculación.

Ver: <http://es.slideshare.net/nlinaresg/capitulo-i-principios-de-la-flotacion-de-minerales>

Flotación; Conclusiones:

En la flotación se aprovechan las diferentes características físico-químicas de la superficie de los minerales para el proceso de separación: algunos minerales en una pulpa de grano fino se vuelven hidrófobos añadiéndoles reactivos (colectores, activadores). El aire inyectado al tanque (celda de flotación) que contiene la pulpa lleva las partículas hidrófobas a la superficie, donde flotan en forma de espuma, y entonces se retira. Gracias a las variaciones de pH de la pulpa y a los reactivos adicionados, se puede recuperar selectivamente diferentes minerales.

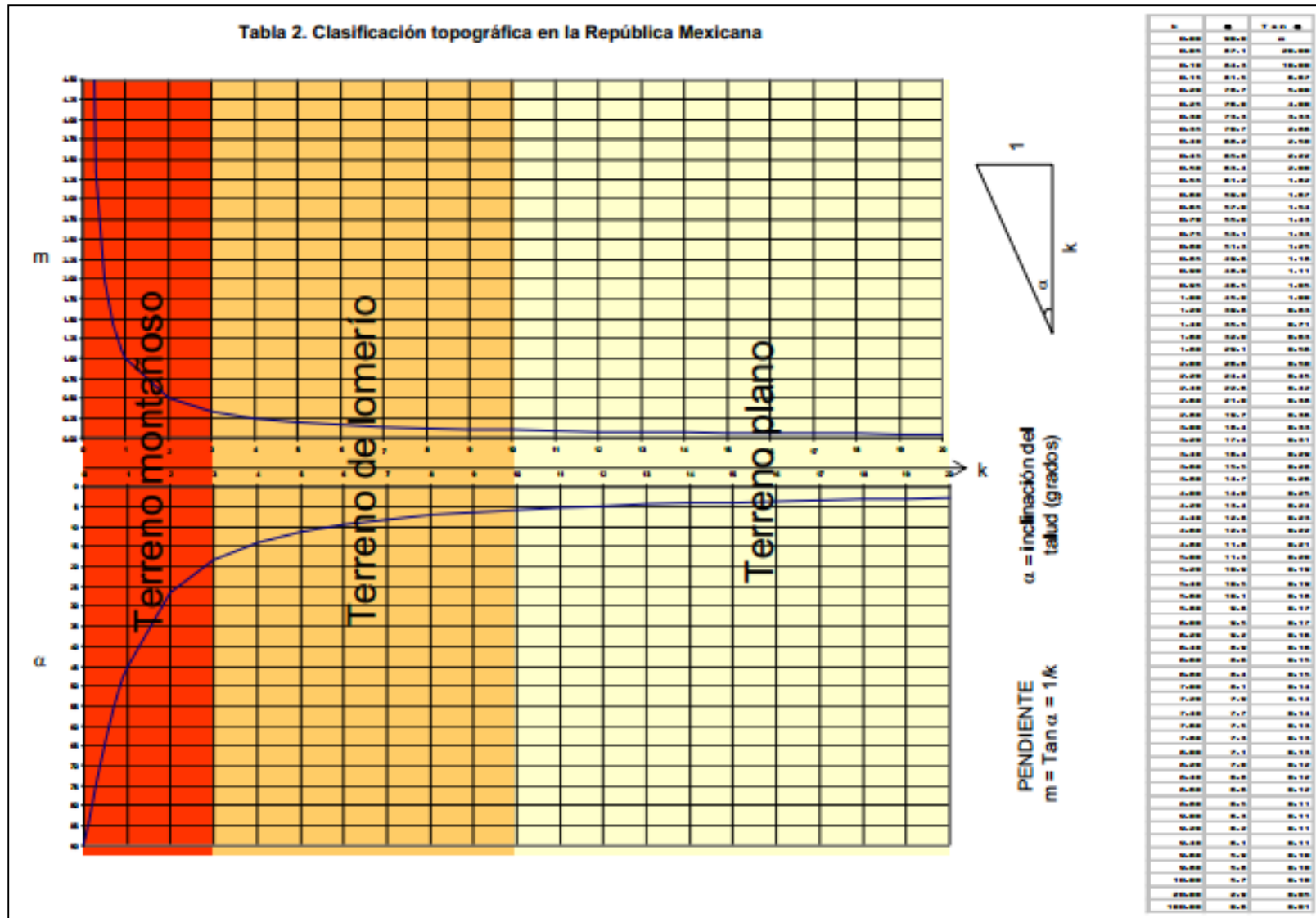
La flotación se utiliza muy poco en la minería aurífera para sólo recuperar oro libre, y sí más a menudo para recuperar sulfuros auríferos junto con el oro liberado ("Bulk flotation"). Existen diferentes tipos de celdas de flotación en uso, en las que se combina la agitación de la pulpa y su aireamiento. **En varios casos, la flotación ha sido probada para separar el oro libre de concentrados de sulfuros, reemplazando la amalgamación.** Esto funciona solamente para un tamaño limitado de granos, debido a que el oro más grueso, por su masa, no flota tan fácilmente. También es difícil hacer flotar las partículas ultra finas. Sin embargo, en un tamaño

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

de grano apropiado (aproximadamente 100 a 20 mm), la separación del oro y sulfuros puede funcionar.

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

Tabla 2.- Referente a la **Especificación 5.3.1.1** El sitio seleccionado debe describirse de acuerdo a la Clasificación Topográfica de la República Mexicana, incluida como Tabla 2 de la presente Norma.



III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERALES DEL TERRITORIO, REGIONALES, MARINOS O LOCALES).

○ PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

El ordenamiento ecológico del territorio, es una herramienta que promueve la maximización del consenso social y la minimización de conflictos ambientales. El POEGT fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el viernes 7 de septiembre de 2012; el cual de acuerdo al **Artículo SEGUNDO**, que en términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política pública y será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

De acuerdo con el POEGT, este instrumento “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”.

Así, el POEGT está integrado por la **regionalización ecológica**, donde se identifican las áreas de atención prioritaria y las de aptitud sectorial; así como los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (OEGT)

Para orientar las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, es necesario coordinar las acciones entre los tres órdenes de gobierno, de modo que se identifiquen la aptitud y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional.

El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población.

El ordenamiento ecológico del territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como

las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

Al proyecto “**APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA**”, dentro de la regionalización establecida en el POEGT, queda comprendido en la **REGIÓN ECOLÓGICA: 15.30 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB): 113 Pie de la Sierra Sinaloense Sur** y cuenta con una **Superficie de 2,481.03 km²**. (Figuras III.4. y III.5.).

Estado Actual del Medio Ambiente (descrito en el año **2008**), para esta **Unidad Ambiental Biofísica (113)** es el siguiente:

113. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio 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.

Escenario al 2033: UAB 113. Medianamente estable a inestable.

Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable y Restauración

Rectores de desarrollo: Minería – Preservación de Flora y Fauna

Coadyuvantes del desarrollo: Forestal

Asociados del desarrollo: Agricultura Ganadería Industria

Estrategias (TABLA III.2.)

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

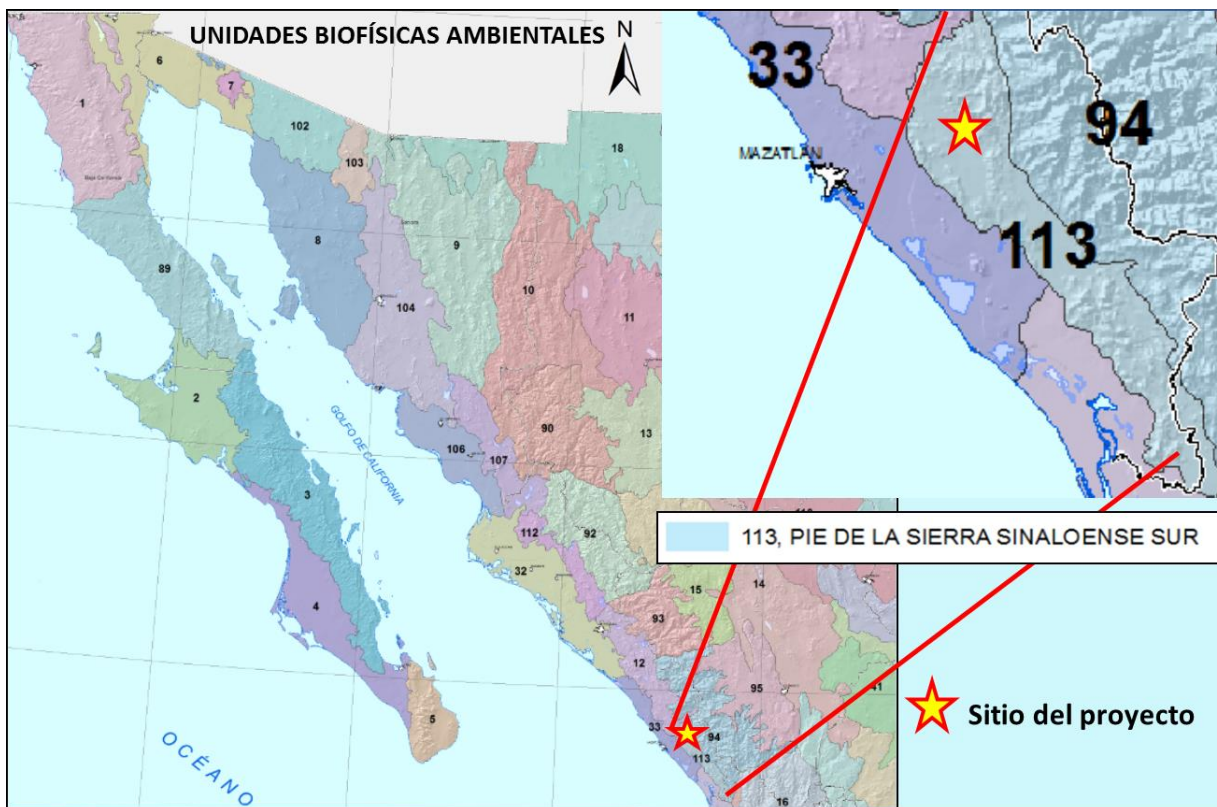


Figura III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES. Unidad Ambiental Biofísica (UAB): 113 Pie de la Sierra Sinaloense Sur.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

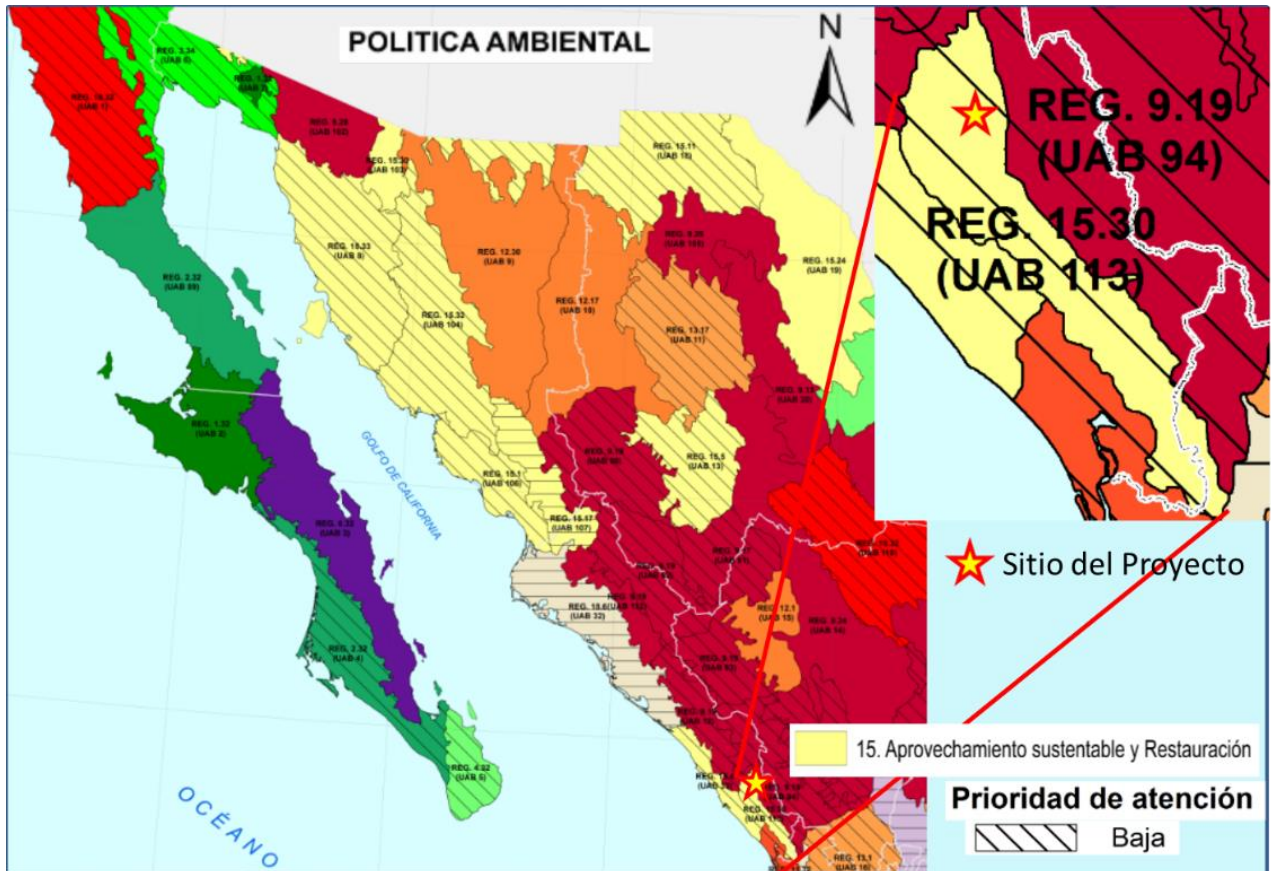


Figura III. 5. REGIÓN ECOLÓGICA: 15.30 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB): 113 Pie de la Sierra Sinaloense Sur

TABLA III.2. Estrategias

Vinculación del Proyecto con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio	
OEGT (Disposición-enunciado)	Proyecto (Vinculación- cumplimiento)
¿Hay equilibrio entre el desarrollo de la sociedad y el uso de los recursos naturales? Las poblaciones humanas siempre han dependido de los recursos naturales; pero el crecimiento demográfico sumado al desarrollo acelerado de las sociedades ha propiciado tanto la ocupación de espacios no aptos para los asentamientos humanos, como la sobreexplotación de los recursos, que poco a poco han disminuido en calidad y cantidad. Ambos factores generan un desequilibrio mutuo e impiden que el sistema sociedad-ambiente se autorregule, lo que origina graves conflictos en todo el mundo. Es necesario entonces alcanzar un equilibrio dinámico entre la disponibilidad de los recursos naturales y su capacidad de recuperación, por un lado, y por otro, las expectativas de vida actuales y futuras de la población y los intereses de los diferentes sectores sociales y económicos del país. El desarrollo sustentable justamente significa utilizar los recursos de forma tal que nos sirvan ahora pero que sirvan también a las	La actividad minera y/o extracción de minerales se encuentra asociada geográficamente con otras actividades productivas de la sociedad, pero sobre todo ligada geográfica y físicamente con diferentes componentes del medio ambiente, fundamentalmente suelo, flora y fauna, a veces con el medio hidrológico (caso del petróleo por ejemplo), causando efectos colaterales negativos sobre estos elementos, sobre todo cuando se practica una actividad minera técnicamente irresponsable. Tratándose la actividad minera de la explotación de recursos no renovables, se basa en la extracción y/o recuperación de la disponibilidad de estos sin una capacidad de recuperación de los mismos, pues su formación de origen generalmente de tipo geológico, su formación y/o acumulamiento corresponde a miles o millones de años, por lo que su sustentabilidad está limitada al orden de su explotación, y por métodos tales que no afecten irremediamente los componentes ambientales del medio en que se realiza la actividad minera, de tal manera que se plantea que la actividad sea racional, equitativa y responsable, y reconocer que dentro del sistema sociedad-

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

generaciones futuras. Esto no es posible si hay degradación y pérdida de los recursos naturales. Para seguir aprovechando estos recursos sin frenar el desarrollo social, se debe planear su uso de tal manera que sea racional, equitativo y responsable, y reconocer que dentro del sistema sociedad-ambiente cada acción humana tiene que efectuarse en la mayor armonía posible con los procesos naturales.	ambiente cada acción humana tiene que efectuarse en la mayor armonía posible con los procesos naturales.
III. ESTRATEGIAS ECOLOGICAS	
1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio: A. Dirigidas a la Preservación Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. Acciones: · Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i>, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación. · Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia. · Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural. · Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación. · Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad. · Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos. · Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional. · Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático. · Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo. · Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA). · Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional. · Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	De las ESTRATEGIAS ECOLOGICAS; Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio: A. Dirigidas a la Preservación - De la protección y conservación <i>in situ</i>, de las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal, el predio destinado para exploración y explotación minera NO se encuentra dentro de alguna de las Áreas Naturales Protegidas en Sinaloa de cualquiera de esos ámbitos citados, aunque si existe en proyecto el ANP “Monte Mojino”, protección de flora y fauna, de carácter federal, no decretada a la fecha. Aun así, es responsabilidad de la promotora el respeto irrestricto y protección de los elementos del medio natural, a pesar de la no ubicación del predio del proyecto en alguna ANP. - Mediante la presentación de este Informe Preventivo, se pretende la coordinación institucional en orden correspondiente de gobierno para la autorización de obras y actividades de actividad de exploración minera en áreas que le corresponde la conservación del patrimonio natural. - Somos coincidentes con los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación. - Nos hacemos responsables de la observancia de los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad. - Nuestro proyecto no aplica en lo referente al establecimiento y/o reforzamiento mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos. - Estamos prestos a impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional. Estamos de acuerdo en: · Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático. · Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo. · Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA). · Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

· Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación. · Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	· Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales. Coincidimos en: · Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación. · Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo. Acciones: · Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas 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, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo). · Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica. · Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas. · Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. · Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas. · Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general. · Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo. · Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Esta promovente es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. Acciones: Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación	IDEM. Esta promovente es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad. Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos. Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas. Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo. Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.). Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos. Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros. Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad. Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados. Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios. Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento. Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.	
<u>B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable</u> Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales. Acciones: · Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados. · Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	Nuestro proyecto estará limitado en el sitio del proyecto a la extracción de vetas determinadas previamente como cuerpos mineralizados con contenidos de plata y oro, así como a la obtención de una cuantificación de valores metalúrgicos de otros cuerpos mineralizados en el área específica del proyecto, particularmente de oro y plata mediante exploración minera basado en la realización de actividades de exploración de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, pero de igual manera, esta promotora es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

· Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos. · Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana. · Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad. · Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	
Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. Acciones: • Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad. • Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos. • Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno. • Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal. • Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria. • Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	Nuestro proyecto está limitado a la obtención de una. Nuestro proyecto estará limitado en el sitio del proyecto a la extracción de vetas determinadas previamente como cuerpos mineralizados con contenidos de plata y oro, así como a la obtención de una cuantificación de valores metalúrgicos de otros cuerpos mineralizados en el área específica del proyecto, particularmente de oro y plata mediante exploración minera basado en la realización de actividades de exploración de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, pero de igual manera, esta promotora es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones. Nuestro proyecto coincide en un área de desarrollo agrícola de temporal y ganadero de agostadero, que depende completamente sustentabilidad del agua de lluvia.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

• Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos. • Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad. • Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	
Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Acciones: • Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena. • Mantener actualizada la zonificación forestal. • Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado. • Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS). • Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales. • Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal. • Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	Nuestro proyecto se establece en un área utilizada como zona de cultivo temporal, cubierta intermitentemente de vegetación inducida, particularmente pastos para manutención de ganado bobino, sin embargo somos coincidentes con las acciones planteadas.
Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales. Acciones: • Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos. • Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores. • Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo. • Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales. • Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales. • Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP. • Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales. • Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	Somos coincidentes con las acciones planteadas. Aunque nuestro proyecto está limitado a la obtención de plata y oro de cuerpos mineralizados previamente determinados y de una cuantificación de valores metalúrgicos, particularmente de oro y plata mediante exploración minera, basada en la realización de actividades de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad. - Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). - Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR. - Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	
Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección. Acciones: - Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria. - Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios. - Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria. - Establecer proyectos de veda de agua subterránea. - Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos. - Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas. - Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	No aplica. Nuestro proyecto está limitado a la obtención de una. Nuestro proyecto estará limitado en el sitio del proyecto a la extracción de vetas determinadas previamente como cuerpos mineralizados con contenidos de plata y oro, así como a la obtención de una cuantificación de valores metalúrgicos de otros cuerpos mineralizados en el área específica del proyecto, particularmente de oro y plata mediante exploración minera basado en la realización de actividades de exploración de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, pero de igual manera, esta promovente es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.
Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Acciones: - Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas. - Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor. - Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	IDEM.
Estrategia 12: Protección de los ecosistemas. Acciones: - Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA. - Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería. - Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena. - Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección. - Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	Esta promovente es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.
Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. Acciones:	No aplica. Nuestro proyecto está limitado a la obtención de una. Nuestro proyecto estará limitado en el sitio del proyecto a la extracción de vetas determinadas previamente como cuerpos mineralizados con contenidos de plata y oro, así como a la

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados. Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción. Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	obtención de una cuantificación de valores metalúrgicos de otros cuerpos mineralizados en el área específica del proyecto, particularmente de oro y plata mediante exploración minera basado en la realización de actividades de exploración de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, pero de igual manera, esta promovente es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.
<u>D. Dirigidas a la Restauración</u> Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios. Acciones: · Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas. · Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos. · Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos. · Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos. · Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas. · Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales. · Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción. · Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN. · Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	Esta promovente es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.
<u>E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u> Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. Acciones: · Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector. · Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería. · Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo	La actividad minera y/o extracción de minerales se encuentra asociada geográficamente con otras actividades productivas de la sociedad, pero sobre todo ligada geográfica y físicamente con diferentes componentes del medio ambiente, fundamentalmente suelo, flora y fauna, a veces con el medio hidrológico (caso del petróleo por ejemplo), causando efectos colaterales negativos sobre estos elementos, sobre todo cuando se practica una actividad minera técnicamente irresponsable. Tratándose la actividad minera de la explotación de recursos no renovables, se basa en la extracción y/o recuperación de la disponibilidad de estos sin una capacidad de recuperación de los mismos, pues su formación de origen generalmente de tipo geológico, su formación y/o acumulación corresponde a miles o millones de años, por lo que su sustentabilidad está limitada al orden de su explotación, y por métodos tales que no afecten irremediabilmente los componentes ambientales del

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	medio en que se realiza la actividad minera, de tal manera que se plantea que la actividad sea racional, equitativa y responsable, y reconocer que dentro del sistema sociedad-ambiente cada acción humana tiene que efectuarse en la mayor armonía posible con los procesos naturales..
Estrategia 15 BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental. Acciones: · Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades. · Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen. · Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	Nuestro proyecto está limitado a la obtención de una Nuestro proyecto estará limitado en el sitio del proyecto a la extracción de vetas determinadas previamente como cuerpos mineralizados con contenidos de plata y oro, así como a la obtención de una cuantificación de valores metalúrgicos de otros cuerpos mineralizados en el área específica del proyecto, particularmente de oro y plata mediante exploración minera basado en la realización de actividades de exploración de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, pero de igual manera, esta promoviente es coincidente con esta estrategia, y a plenitud estamos dispuestos a la coordinación y enlace con la Autoridad para lograr estas acciones.
Hasta aquí las acciones y/o estrategias que tienen relación o pueden ser coincidentes con la actividad minera (en este caso la exploración), motivo del estudio que se presenta.	

De acuerdo con lo anterior, el Proyecto es compatible con las estrategias planteadas en él, considerando que se planea un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables, mediante la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación durante todas las etapas del Proyecto.

Cabe mencionar, que a la fecha de elaboración del presente reporte, el estado de Sinaloa, solo cuenta con la **LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE SINALOA**, que en su Artículo 6, Fracción L establece que el Ordenamiento Ecológico es: “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”. Entendiendo por Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (LGEEPA, 2012).

La **LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE SINALOA** estipula que:

CAPÍTULO I

Normas Preliminares

Artículo 1°. La presente Ley regula el derecho de todo ser humano a gozar de un medio ambiente saludable y tiene como objetivos principales la preservación, la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable, de conformidad con lo establecido en el Artículo 4 Bis B, fracción III, de la Constitución Política del Estado de Sinaloa.

Artículo 3°. La presente Ley tiene por objeto establecer las bases para:

IV. El Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Entidad;

SECCIÓN II Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal

Artículo 38. En la formulación del Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal se deberán considerar los siguientes criterios:

- I. La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio estatal;
- II. La vocación de cada zona o región del Estado, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;
- III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;
- IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;
- V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y actividades productivas y sus repercusiones en los entornos de los ecosistemas, previa definición de las condiciones ambientales;
- VI. Las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan las áreas naturales protegidas, así como las demás disposiciones previstas en el programa de manejo respectivo, en su caso; y
- VII. La protección, gestión y ordenación del paisaje.

Artículo 39. El Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal se llevará a cabo a través de los Programas de Ordenamiento Ecológico:

- I. Regional;
- II. Local; y
- III. Especiales o prioritarios.

En el ámbito regional, se cuenta con el:

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa; EL ESTADO DE SINALOA ORGANO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO, Tomo CI 3ra. Época Culiacán, Sin., Lunes 20 de Diciembre de 2010. No. 152.

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial constituye un insumo permanente para la elaboración y actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano y tiene por objeto establecer una estrategia de desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del territorio en el Estado de Sinaloa, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales.

El programa constituye un modelo económico con visión al año 2030, y representa un instrumento de planeación estratégica para que la sociedad y el gobierno de Sinaloa conjuguen sinergias para impulsar una vigorosa política integral de desarrollo urbano-rural-litoral, por lo que las principales estrategias y líneas de acción se orientan a potencializar el capital territorial estructurado durante más de 70 años, mediante la organización de los procesos rural-urbanos de ocupación y aprovechamiento sustentable del territorio, y sobre la base de un funcionamiento territorial de múltiples centralidades urbanas.

Bases Jurídicas del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa:

1. Legislación Federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La fundamentación jurídica de la planeación en México emana de la Constitución Política Mexicana, con las reformas de los artículos 25, 26 y 27, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983.

- Ley de Planeación

La Ley de Planeación, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 5 de enero de 1983, tiene como objeto nombrar y brindar 105 principios básicos conforme a los cuales se lleva a cabo la planeación nacional de desarrollo, estableciendo el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

- Ley General de Asentamientos Humanos

A partir de las reformas y adiciones de los artículos de la Constitución y en particular las del artículo 73, del 6 de febrero de 1976, se expide la Ley General de Asentamientos Humanos, cuya última reforma fue publicada el día 21 de julio de 1993.

Esta ley tiene por objeto establecer las bases de concurrencia de la federación, de las entidades federativas y los municipios en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional; fijar las normas básicas para planear la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población y definir los principios conforme a los cuales el estado ejercerá sus atribuciones para determinar las correspondientes provisiones, usos, destinos y reservas de áreas y predios.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Esta Ley establece las disposiciones legales para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, a fin de propiciar el desarrollo sustentable del país. En su Sección IV establece la legislación particular para la regulación ambiental de los asentamientos humanos. En el Artículo 23 se menciona que la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, se deberán considerar:

- I. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;
- II. En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales.
- III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;
- IV. Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otras medidas de alta eficiencia energética y ambiental;
- V. Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;

2. Legislación Estatal

- Ley de Planeación del Estado de Sinaloa

La Ley de Planeación establece las normas y principios de acuerdo a los cuales se llevará a cabo la planeación del desarrollo en el Estado de Sinaloa (Artículo 1), entendiéndose como un medio que permite el eficaz desempeño de la responsabilidad del Gobierno del Estado y de los Municipios sobre su desarrollo integral, atendiendo a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, económicos y culturales (Artículo 2).

En su capítulo segundo sienta las bases para el Sistema Estatal de Planeación Democrática, y en su Artículo 10 establece que la planeación del desarrollo del Estado estará a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública estatal y por los Municipios, siempre en congruencia con el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Esta planeación es democrática debido a que tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones y comprometa sus responsabilidades para la elaboración, actualización y ejecución de los Planes Municipales y de los Programas que se incluyen en este sistema.

Los planes y programas que considera el Sistema Estatal de Planeación Democrática son:

Plan Estatal de Desarrollo, que determina los objetivos generales, estrategias y prioridades del Desarrollo Integral del Estado (Artículo 20).

Planes Municipales de Desarrollo, autorizados por los Ayuntamientos, contendrán los objetivos generales, estrategias y prioridades del desarrollo integral del municipio (Artículo 21).

Programas Sectoriales, que especifiquen los objetivos, prioridades y políticas que regirán el desempeño de las actividades del sector de que se trate (Artículo 22).

Programas Institucionales, elaborados por las entidades paraestatales (Artículo 23).

Programas Regionales, que se refieren a zonas o regiones que se consideren prioritarias o estratégicas para el desarrollo socioeconómico del Estado (Artículo 24). Es en esta categoría donde ubicamos el presente Plan (**Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa**).

- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa

Esta Ley es aplicable en materia de ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado de Sinaloa, tiene por objeto establecer normas para la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; establecer las normas para planear, ordenar y regular el territorio y determinar las provisiones, usos, destinos y reservas; entre otras que tengan que ver con la regulación de toda acción urbana (Artículo 1).

De acuerdo a la ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, el Sistema Estatal de Planeación Urbana contará con los planes y programas siguientes:

I. El Programa Estatal de Desarrollo Urbano:

- A) Plan Estatal de Desarrollo Urbano.
- B) Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.
- C) Plan Regional de Desarrollo Urbano.

II. Programas de Ordenación de Zonas Conurbadas:

- A) Programa de Ordenación de Zonas Conurbadas en los que participe el Estado con otra Entidad federativa, según la legislación federal en la materia.
- B) Programa de Ordenación de Zonas Conurbadas en los que participen dos o más de los municipios del Estado.

III. Programa Municipal de Desarrollo Urbano:

- A) Plan Municipal de Desarrollo Urbano.
- B) Programa Municipal de Ordenamiento Territorial.

IV. Programas de Desarrollo Urbano de Centres de Población:

- A) Plan Director de Desarrollo Urbano.
- B) Plan Parcial de Desarrollo Urbano; y,

VI. Los demás planes y programas derivados de los señalados en las fracciones anteriores y determinados en esta Ley y sus Reglamentos.

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial según el Art. 36 de esta ley, se define como un insumo permanente para la elaboración y actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano, y tiene por objeto establecer una estrategia de desarrollo que promueva patrones equilibrados de ocupación y aprovechamiento del territorio en el Estado de Sinaloa, mediante la adecuada articulación funcional de las políticas sectoriales. Tendrá congruencia con las políticas establecidas en los instrumentos de planeación nacionales y estatales de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, así como con los programas de ordenamiento ecológico

De manera particular, el área de Proyecto, **No** está comprendida dentro de los límites de algun Programa de ordenamiento territorial, excepto la Región Terrestre Prioritaria 55. Río Presidio, El sitio del proyecto se localiza en los límites de la la Región, dentro del estado de Sinaloa en la parte sur de este. (Figura III.17.) y la Proyectada ANP Monte Mojino, por lo que, el uso de suelo en la región de estudio queda regulado por el municipio. El Ordenamiento más cercano corresponde al del ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DE LA ZONA COSTERA DEL MUNICIPIO DE EL ROSARIO, SINALOA (DECRETO MUNICIPAL No. 7), así como el ordenamiento comunitario de un núcleo municipal Concordense, denominado Ordenamiento **Territorial Comunitario de la Comunidad La Guásima, Concordia, Sinaloa.**

1. ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DE LA ZONA COSTERA DEL MUNICIPIO DE EL ROSARIO, SINALOA

Publicado en el ORGANO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO, Tomo XCVII 3ra. Época Culiacán, Sin., Viernes 02 de Junio de 2006. No. 066. Decreto Municipal No. 7 de Rosario.- Ordenamiento Ecológico Territorial de la Zona Costera. De acuerdo a la necesidad que existe en el municipio de contar con un ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL, dentro del cual se

contemple la prevención y el control de la contaminación ambiental del agua, suelo, aire, la originada por los residuos sólidos, ruidos, contaminación visual, y los impactos ambientales y a los recursos naturales, lo cual tiene por objeto establecer los lineamientos para la preservación ecológica del municipio en su zona costera.

2. ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO DE LA COMUNIDAD LA GUÁSIMA, CONCORDIA, SINALOA

Este Ordenamiento local, del cual se desconoce los alcances legales, le ofreció a la Comunidad La Guásima un instrumento de planeación del uso del suelo de su predio basado en la aptitud de su territorio para las distintas actividades productivas así como un Plan de Acción Comunitario para consolidar su camino hacia la sustentabilidad.

La acción legal la emprendieron los Comuneros de la Guásima y la organización no gubernamental CONSELVA definieron un Programa de Acción Comunitaria en donde establecieron proyectos y acciones que se requieren para que la comunidad La Guásima consolide su camino hacia un Desarrollo Rural Sustentable. Los resultados de este Ordenamiento fueron inscritos en el Reglamento de la Comunidad La Guásima y validados por la Procuraduría Agraria, como acción Jurídico-Legal.

En el 2011, una parte de los polígonos de este ordenamiento fueron integrados como parte de la Zona Núcleo de la **propuesta** de Área Natural Protegida “Monte Mojino”, aún en proyecto. En el 2012, otra parte sirvió de base para que la comunidad La Guásima recibiera el Programa de Pago por Servicios Ambientales en la modalidad de Fondos Concurrentes.

○ ZONAS ECOLÓGICAS DE MÉXICO (CONABIO)

De acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), las **Zonas ecológicas de México**, Catálogo de metadatos geográficos., estas son una: “... regionalización (que) pretende delimitar, dentro de nuestro territorio, espacios geográfico-ecológicos que sean relativamente homogéneos y distintivos en términos ambientales”, el sitio del proyecto se localiza en el municipio de Concordia, en el Estado de Sinaloa, dentro de la denominada Zona Ecológica Tropical Subhúmeda.

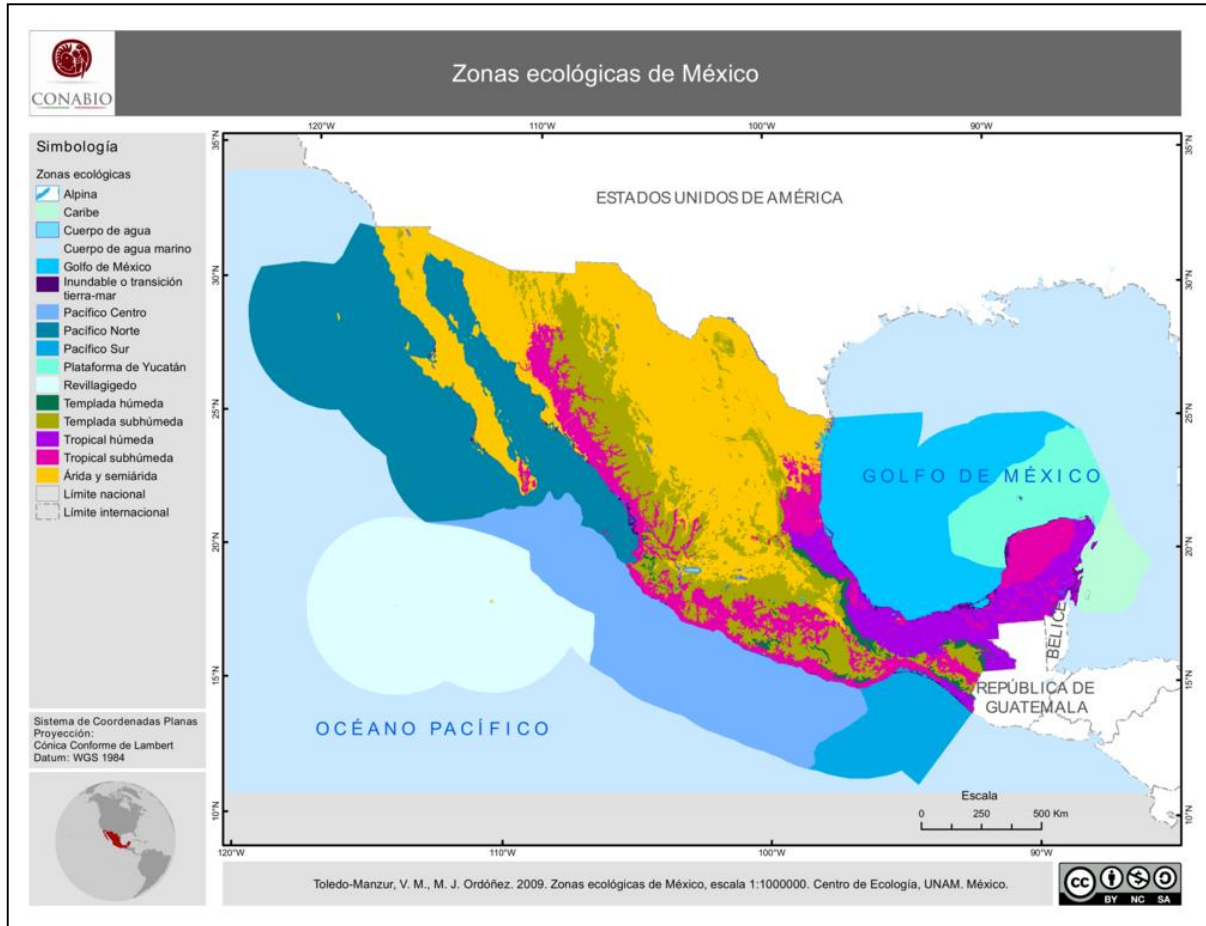


Figura III.6.- Regionalización (CONABIO)

De acuerdo a esta regionalización del territorio nacional, las variables ecológicas, tendrán relación con el comportamiento de los componentes ambientales, por lo que en esta óptica, el cuidado y la utilización de sus componentes tienen implicaciones de carácter económico, político, social, ético y moral. Y al hablar hoy de la situación de medio ambiente de una región determinada es necesario conocer su comportamiento real, lo que se obtiene solamente mediante la investigación, puesto que para describir, explicar, predecir fenómenos, actitudes y sistemas de relaciones, es necesario indagar profundamente en las realidades en la que participan los sujetos y estos, en muchas ocasiones, son los protagonistas de los cambios que se producen diariamente, por ello es tan importante la investigación acción en el área de la educación ambiental porque a la vez que transforma se transforman los comunitarios. Enrique Leff (2000: Pags. 18), plantea que la educación ambiental "implica un proceso de reinversión consciente del proceso socio ambiental. Proceso que moviliza a los ciudadanos a la participación" (ver: El trabajo comunitario en defensa del medio ambiente; <http://www.monografias.com/trabajos94/trabajo-comunitario-defensa-del-medio-ambiente/trabajo-comunitario-defensa-del-medio-ambiente.shtml#ixzz3ILL1xXWs>)

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

No se tienen para la zona. Lo único que se tiene es el proyecto de Área Natural Protegida en los municipios de Concordia y Rosario, en el Sur del Estado de Sinaloa, no aprobado a la fecha de la elaboración de este estudio.

Geográficamente el área del proyecto de desarrollo minero está localizado dentro de la poligonal de la mencionada ANP proyectada. La actividad minera en la zona existe como tal desde mucho antes de la concepción de esta área natural y significa, quizá una de las propuestas de desarrollo económico más importante para la zona.

III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP), es un instrumento normativo integrador, entendido, como la preservación de los recursos naturales y culturales, y su uso racional, por medio del cual, se unifican los criterios, para el establecimiento y manejo de las áreas, así como la canalización y racionalización de los recursos, dentro de un marco jurídico adecuado.

Para la zona en que se desarrollará el proyecto, actualmente no existen decretos que la definan como un área natural protegida, aunque si existe un Estudio Previo Justificativo para el Establecimiento de una nueva Área Protegida de competencia de la Federación en los Municipios de Concordia y Rosario, Sinaloa (CONANP/SICOSE/CN/004/2009).

De acuerdo a los impulsores del proyecto **Área Natural Protegida (ANP) “Monte Mojino”**, *“El polígono de esta ANP se ubica en la cuenca alta Baluarte – Presidio, ...”*, el mencionado Monte Mojino se ubica en la porción sur del Estado de Sinaloa, en los Municipios de Concordia y Rosario. La superficie del ANP se distribuye prácticamente en partes iguales en uno y otro Municipio: el 49.16% del ANP se ubica en el Municipio de Concordia (96,698.50 ha) en tanto que el restante 50.84% (100,020.44 ha) se ubica en el Municipio de El Rosario. En sus extremos Noroeste y Sureste se encuentran los Ríos Presidio y Baluarte.

Es de señalarse que con la existencia del mencionado Estudio Previo Justificativo para el Establecimiento del **proyecto: Área Natural Protegida (ANP) “Monte Mojino”**, la actividad minera en la zona existe como tal desde mucho antes de la concepción de esta área natural y significa, quizá una de las propuestas de desarrollo económico más importante para la zona.

Reconociendo el proyecto del **ANP Monte Mojino** como nueva realidad, es de señalarse que el **proyecto** denominado **“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”**, data de una fecha anterior al del proyecto de ANP. También lo son las actividades de exploración y explotación minera en toda la zona, como actividades generadoras de empleo y/o productivas que comprenden en su antigüedad desde la presencia colombina. (Figuras III.7. al III.9.).



Figura III.7.- Proyectoada ANP Monte Mojino



Figura III.8.- Sitio del proyecto en la Proyectoada ANP Monte Mojino

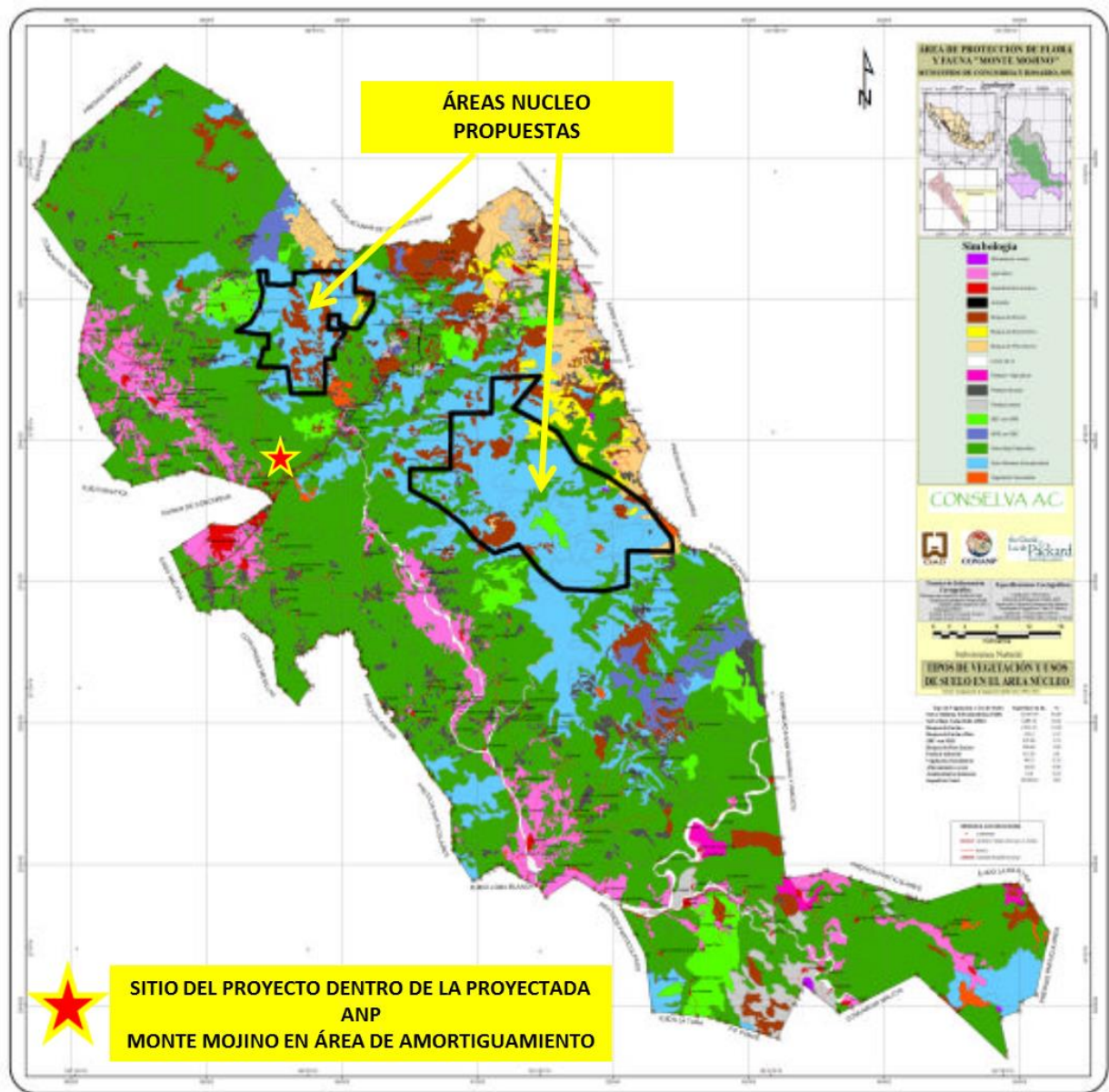


Figura III.9.- Sitio del proyecto en la Proyectoada ANP Monte Mojino, fuera de las áreas núcleo propuestas.

En este orden de ideas y con referencia a otras ANP en la región, de acuerdo al SINANP, en el municipio de Rosario, aparece establecida como área natural protegida una superficie del orden de las 64.54 hectáreas a la que se conoce con el nombre de Playa El Verde-Camacho, siendo el ANP más próxima al sitio del proyecto de presa que se está analizando, este sitio pertenece a la categoría de Santuario y es considerado un hábitat importante para la anidación de la tortuga marina, especialmente de la llamada “tortuga golfina”.

La realidad es que el área de esta ANP equívocamente se le sitúa en el municipio de Rosario en la información del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP), cuando **realmente se encuentra en la zona costera del municipio de Mazatlán, Sinaloa**, en los límites de la zona litoral

del municipio de San Ignacio, a más de 85 km aproximadamente en línea recta del proyecto minero, al suroeste y sus características con su real ubicación deben ser:

Ficha.- Santuario El Verde Camacho:

Superficie: 64.54 Ha.

Fecha Acuerdo: 16 de Julio de 2002; Decreto: 29 de Octubre de 1986.

Fecha de adhesión: [02 de febrero](#) de [2004](#).

Estado: Sinaloa.

Municipios: Mazatlán.

Región: Noroeste y Alto Golfo de California. En la zona costeras al Norte de Mazatlán

Es de señalar que en diferentes instancias reiteradamente la ubicación de la mencionada ANP aparece equivocada, desconociendo quien esto escribe la responsabilidad y circunstancias de dicho equivoco. Por lo que en ese orden de ideas esta promovente, en el ánimo de aclarar dicha situación cita como Testimonio documental, el Oficio denominado **AVISO**, donde se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende declarar como área natural protegida con el carácter de Santuario, la zona conocida como Playa El Verde Camacho, donde se señala que para fines de ubicación, está “...localizada en el Municipio de Mazatlán, en el Estado de Sinaloa”. En ese sentido, como testimonial documental se cita el siguiente documento:

ALBERTO CÁRDENAS JIMÉNEZ, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 55 y 58 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 47 de su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas y 5o. fracciones III y XXVIII y 141 del Reglamento Interior de esta Secretaría, he tenido a bien expedir el siguiente:

AVISO

Se informa al público en general que están a su disposición los estudios realizados para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende declarar como área natural protegida con el carácter de Santuario, la zona conocida como Playa El Verde Camacho 2, con una superficie de 20 hectáreas (veinte hectáreas) localizada en el Municipio de Mazatlán, en el Estado de Sinaloa.

Dichos estudios pueden ser consultados en las oficinas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de esta Secretaría, ubicadas en Camino al Ajusco número 200, 3er. piso, colonia Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, código postal 14210, en el Distrito Federal, y en la Delegación Federal de la propia dependencia en el Estado de Sinaloa, ubicada en Colón No. 144 Oriente, Colonia Centro, Culiacán, Sinaloa, C.P. 80000.

Los estudios justificativos a que se hace mención en el primer párrafo quedan a disposición para opinión, por un término de treinta días naturales, contados a partir del día siguiente al de la publicación del presente Aviso en el Diario Oficial de la Federación, del Estado y Municipio en cuyas circunscripciones territoriales se localiza el Santuario de que se trata, de las dependencias de la Administración Pública Federal que deban intervenir, de conformidad con sus atribuciones, así como de las organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, personas físicas o morales, universidades, centros de investigación, instituciones de los sectores público, social y privado, interesados en el establecimiento, administración y vigilancia del área de referencia.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los 20 días del mes de junio de dos mil cinco.

EL SECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE Y

RECURSOS NATURALES

ALBERTO CÁRDENAS JIMÉNEZ

Abundando respecto a Playa Tortuguera El Verde Camacho, clasificada como Sitio RAMSAR No. 1349 (CONABIO, 2004). Se ubica al norte de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, en la zona de playa, considerado como sitio de arribazón de cuatro especies de tortuga marina, la más importante la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

De acuerdo a la Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR, 2003), Banco de Información sobre Tortugas Marinas (Banco de Información sobre Tortugas Marinas (BITMAR, 2003), Unidad Mazatlán, ICML-UNAM, el Sitio Ramsar (SR), se delimita por la extensión del Santuario de Tortugas Marinas “El Verde” desde Punta Cerritos a Punta Gruesa (Mármol), de oeste a este abarca desde la isolínea batimétrica de las 5 brazas al contorno de la Maxipista Mazatlán-Culiacán. Se localiza al norte de Mazatlán, tiene una superficie aproximada de 6,450.26 ha, y 25 km en el perímetro costero, correspondientes al 31% de la extensión litoral del municipio de Mazatlán, Sinaloa en el Noroeste de México. (Figura III.10.)

El santuario también es un hábitat de alimentación y corredor migratorio de juveniles, subadultos y adultos de tortuga carey, *Eretmochelys imbricata* y tortuga negra *Chelonia agassizi* y de manera esporádica anida la tortuga laúd, *Dermochelys coriacea*.

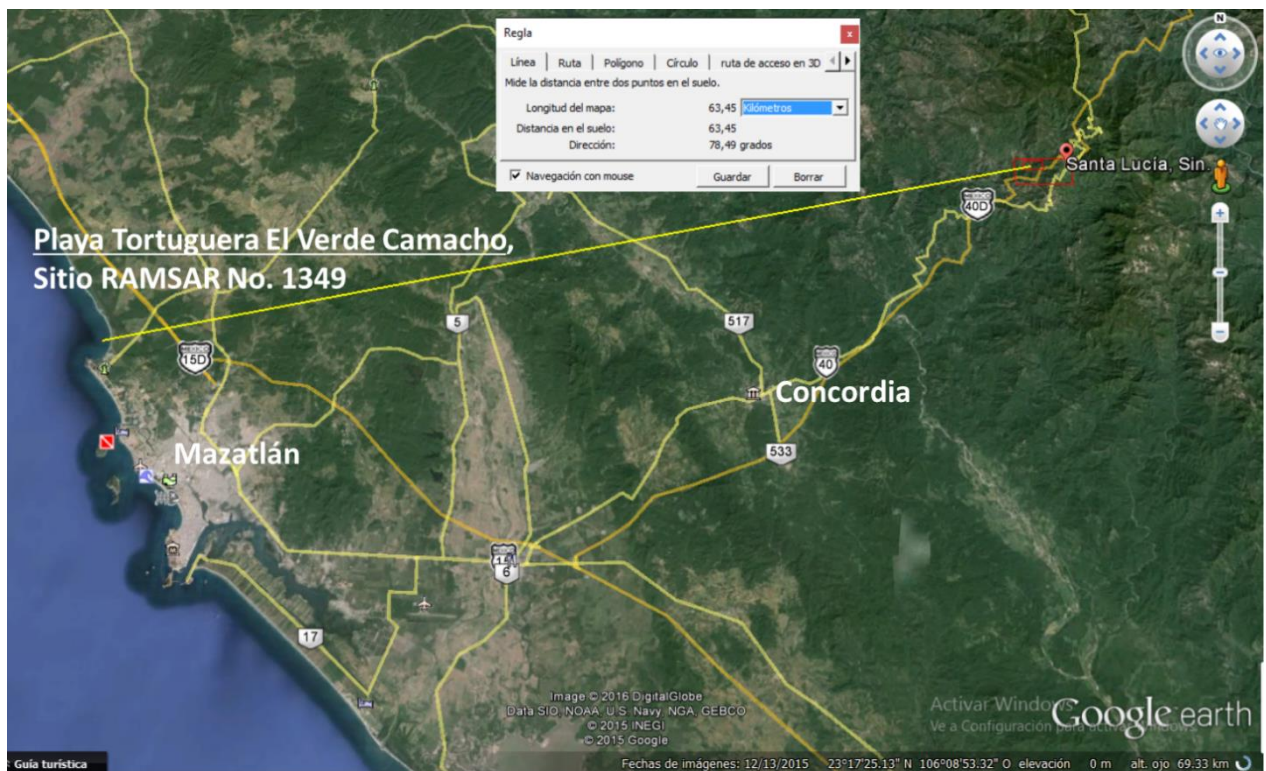


Figura III.10.- El sitio del proyecto se localiza en el municipio de Concordia, aproximadamente a 63 Km del sitio de ANP Playa Tortuguera El Verde Camacho, clasificada como Sitio RAMSAR No. 1349

Otras ANP's en la región.

Al igual que la mencionada ANP de carácter federal Santuario de tortugas marinas, en la región costera del Municipio de Mazatlán, Sinaloa, como parte del ANP Islas del Golfo de California, se localizan algunas de las islas componentes de esta mencionada, localizadas dentro de la llamada Bahía de Mazatlán; las más importantes son: Isla de Venados, Pájaros y Chivos.

Al norte de la ciudad de Mazatlán, en límites de este municipio con el de San Ignacio, pero adentrándose en este por más de 30 km paralelo a la costa y con límite territorial marcado por la Carretera Federal No. 15, se localiza el ANP de protección de flora y fauna Meseta de Cacaxtla. Ambas mencionadas se localizan entre 62 y 66 km de distancia respectivamente del sitio del proyecto y a unos 60 y 80 km del SAR de referencia respectivamente (ver figura III.11.).

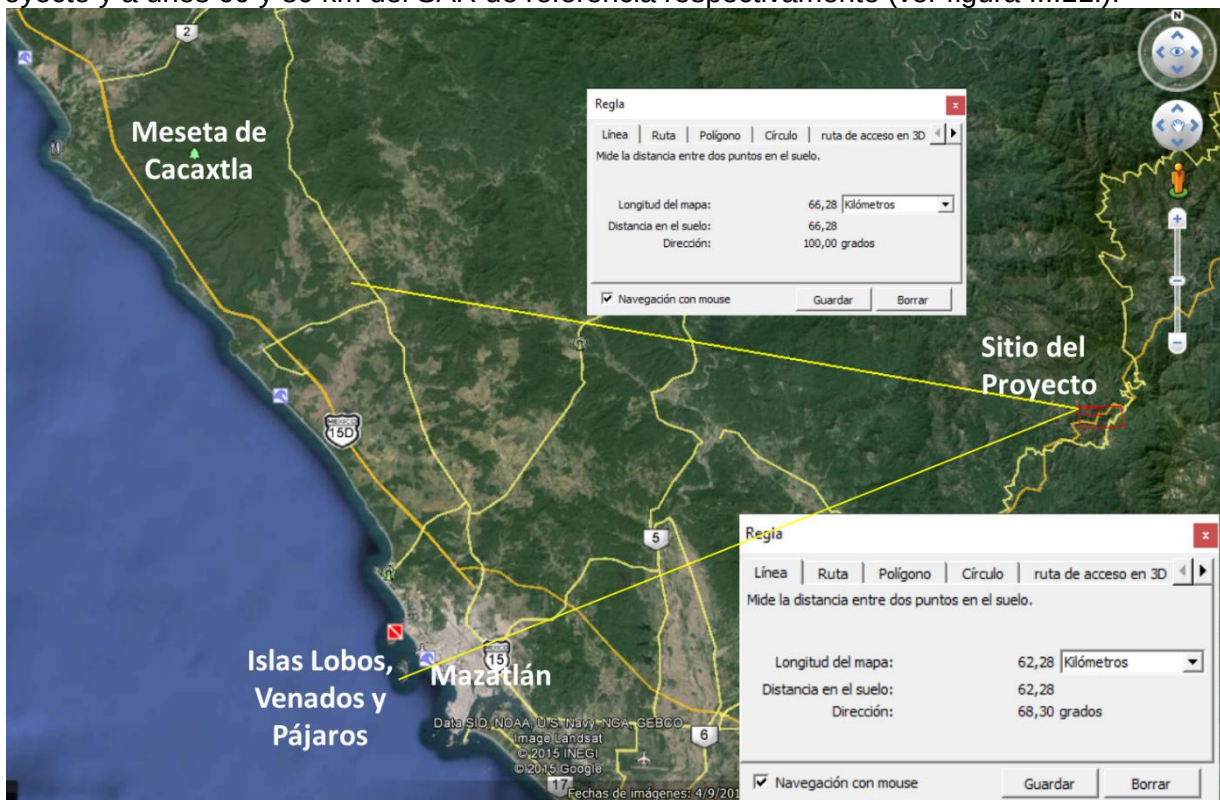


Figura III.11.- Áreas Naturales Protegidas de carácter federal. ANP de protección de flora y fauna Meseta de Cacaxtla. y Islas del Golfo de California, se localizan algunas de las islas componentes de esta mencionada, localizadas dentro de la llamada Bahía de Mazatlán; las más importantes son: Isla de Venados, Pájaros y Chivos.

Referente a ANP's de carácter local, la más cercana (55 km) corresponde a la denominada ANP Quebrada de Santa Bárbara, localizada dentro del Estado de Durango, tal y como se muestra en la siguiente figura. III.12.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

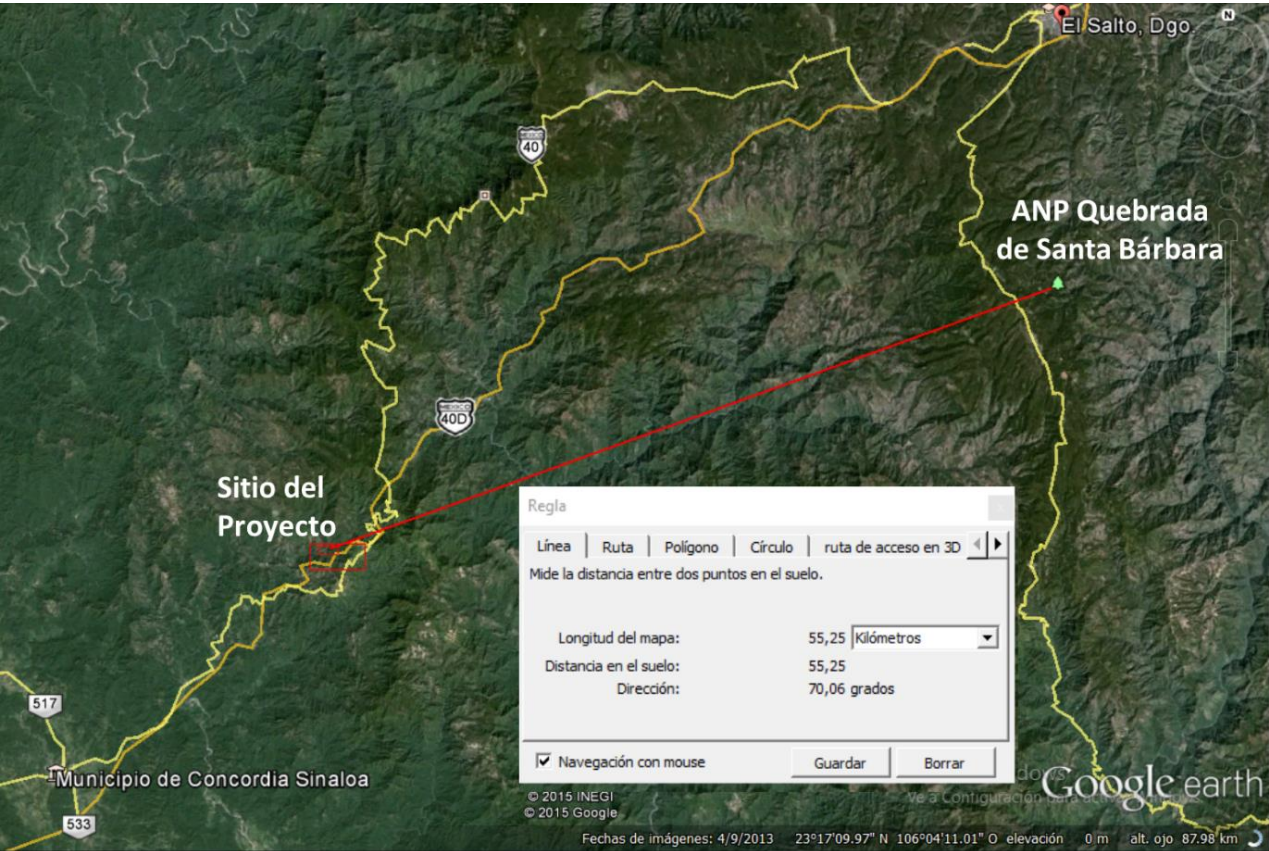


Figura III.12.- Áreas Naturales Protegidas de carácter local. ANP Quebrada de Santa Bárbara, localizada dentro del Estado de Durango.

La caracterización de su tramitología se muestra a continuación:

Quebrada de Santa Bárbara	
Location: 105°26'0.407"W 23°39'26.525"N	
Field	Value
FID	358
Shape	Polygon
NOMBRE	Quebrada de Santa Bárbara
TIPO	Estatal
F_DEC	22/06/2008
CATEGORIA	Área de Protección de Recursos Naturales
FUENTE	Decreto. MCC
SUP_DEC2	65
HECTARES	65.086
AREA	650855.046
PERIMETER	3578.49
ESTADO	Durango
AP_CODE	ESTA299
COV_	360
COV_ID	359
OID_1	359

En la misma categoría puede quedar, pero aun en estatus de proyecto la propuesta de ANP Ejido el Palmito, localizada en el municipio de Concordia, Sinaloa, aproximadamente 16 km del sitio del proyecto, bajo la siguiente caracterización: Figura III.13.-

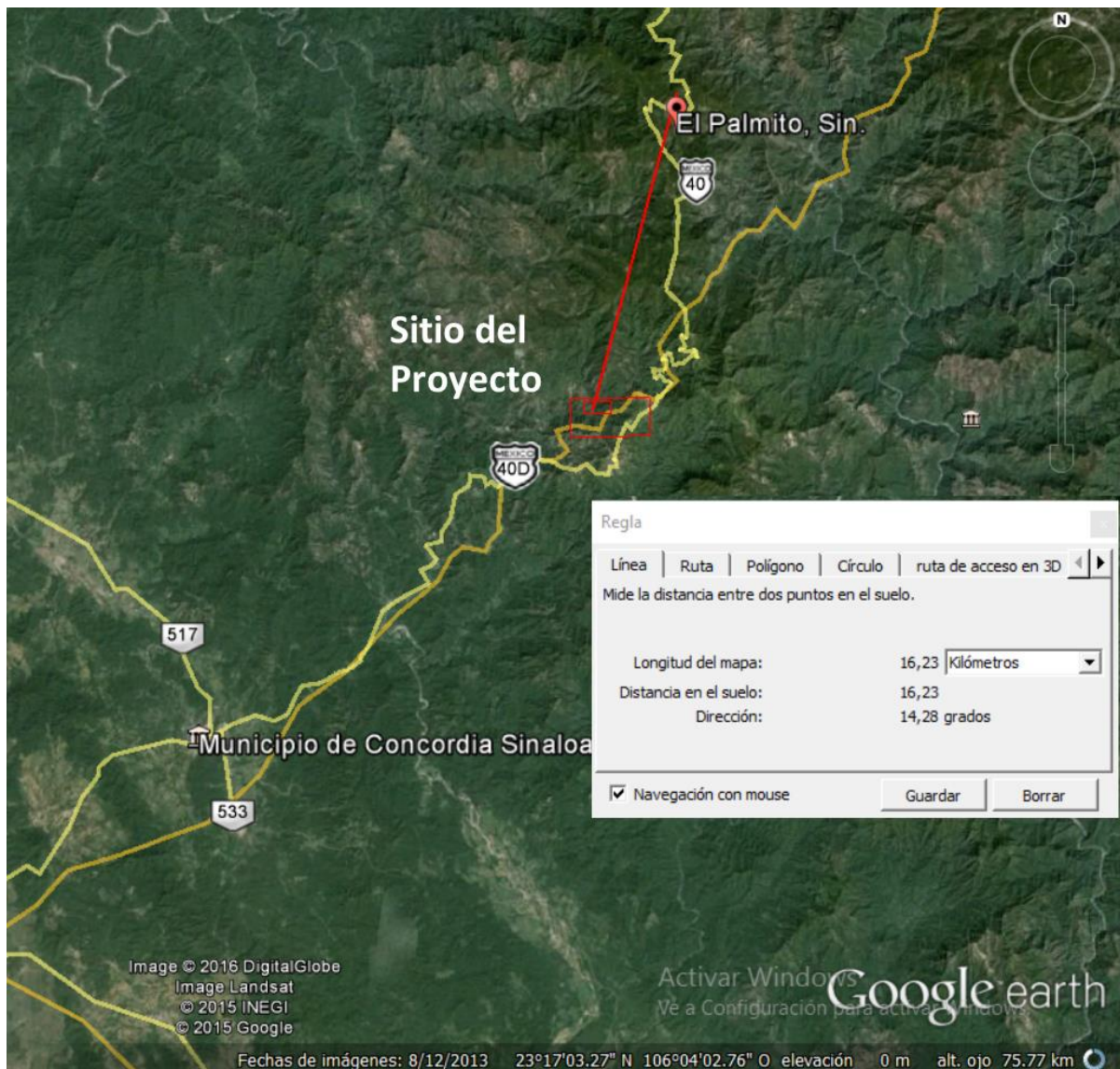


Figura III.13.- Áreas Naturales Protegidas de carácter local. Propuesta de ANP Ejido el Palmito, localizada en el municipio de Concordia, Sinaloa,

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Ejido El Palmito	
Location:	105°51'27.367"W 23°32'39.79"N
Field	Value
FID	92
Shape	Polygon
NOMBRE	Ejido El Palmito
F_DEC	18/10/2004
FUENTE	Pronatura Noroeste, ajustado INEGI Agrario 2004
CATEGORIA	Zona de preservación ecológica de los centros de población
HECTARES	4923.8672
SUP_DEC	4954.06445
AREA	49238672.016
PERIMETER	33807.452
ESTADO	Sinaloa
MUNICIPIO	Concordia
AP_CODE	MUNI94
COV_	94
COV_ID	93
OID_1	93

SITIOS RAMSAR

México es uno de los países firmantes del Convenio de Ramsar que busca preservar aquellos humedales de suma importancia a nivel mundial. Hasta el 15 de octubre de 2013 el país lleva declarados un total de 138 sitios Ramsar que protegen un total de 8 959 543 ha entre los que se cuentan varias zonas que tienen además la consideración de Parques Nacionales de México y/o de Reservas de la Biósfera en México (Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios RAMSAR, CONABIO, 2011).

SITIOS RAMSAR SINALOA			
Sitio Ramsar	Ubicación (municipios)	Área (Ha)	Fecha de adhesión
Marismas Nacionales	<u>Acaponeta, Rosamorada, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala, Tuxpan, Rosario Escuinapa</u>	200 000	<u>04 de julio de 1986</u>
<u>Laguna Playa Colorada-Santa María la Reforma</u>	<u>Laguna Playa Colorada - Santa María la Reforma</u>	53 140	<u>02 de febrero de 2004</u>
<u>Playa Tortuguera El Verde Camacho</u>	En la zona costeras al Norte de Mazatlán	64.54	<u>02 de febrero de 2004</u>
<u>Laguna Huizache-Caimanero</u>	Mazatlán, Rosario	48 283	<u>02 de febrero de 2007</u>
<u>Sistema Lagunar Ensenada de Pabellones</u>	Culiacán y Navolato	40 639	<u>02 de febrero de 2008</u>
<u>Sistema Lagunar Agiabampo-Bacorehuis-Río Fuerte Antiguo</u>	Municipios costeros: Sur de Sonora (Huatabampo) y Norte de Nayarit (Ahome)	90 804	<u>02 de febrero de 2008</u>
<u>Sistema Lagunar Ceuta</u>	Elota	1497	<u>02 de febrero de 2008</u>
<u>Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule</u>	Guasave	79 873	<u>02 de febrero de 2008</u>
<u>Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira</u>	Ahome	225 000	<u>02 de febrero de 2009</u>

La laguna Huizache-Caimanero se encuentra en la parte sureste del Golfo de California entre los ríos Presidio y Baluarte. La parte más al norte de la laguna corresponde al municipio de Mazatlán y el resto al del Rosario, ambos municipios del estado de Sinaloa. Se encuentra aproximadamente a 17 km al SE del puerto de Mazatlán, Sinaloa, México que tiene 380,000 habitantes. (Figura III.14.).

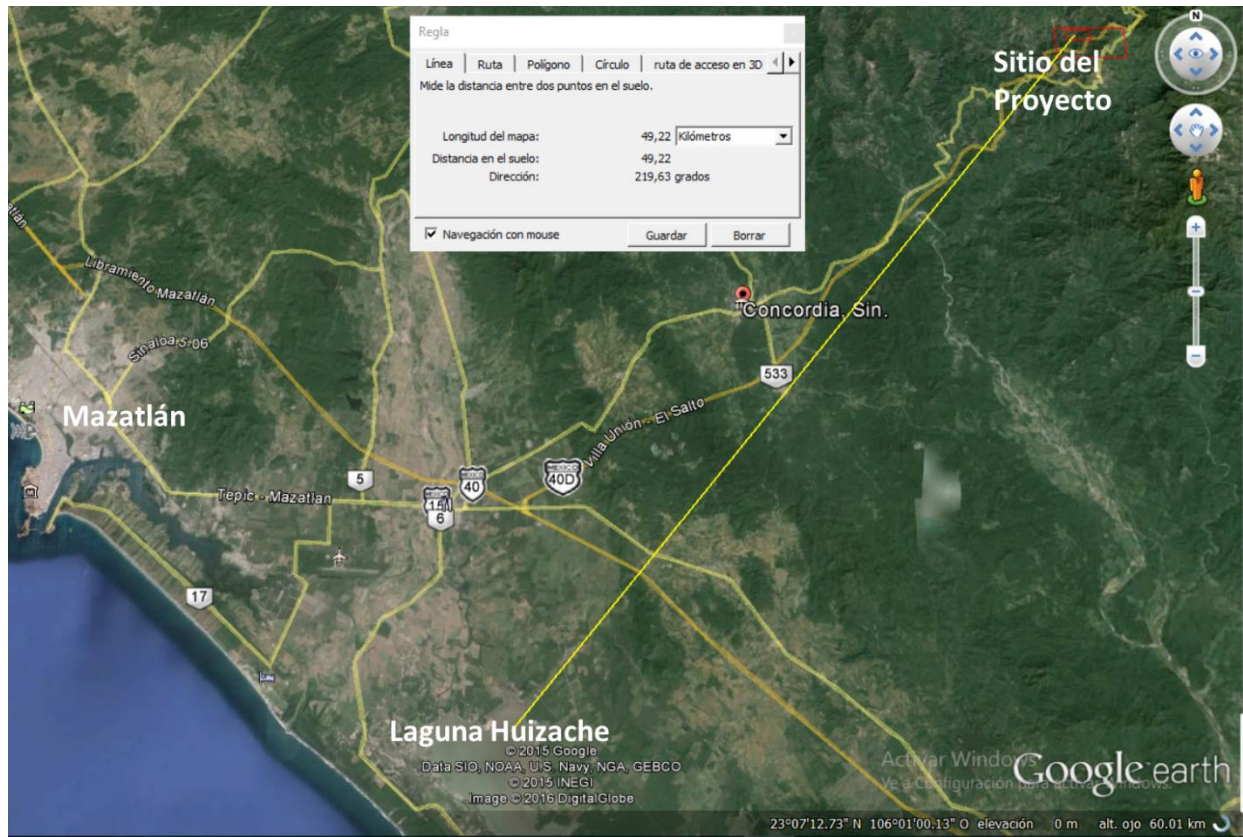


Figura III.14.- SITIO RAMSAR La laguna Huizache-Caimanero

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA)

El sitio del proyecto minero a construirse, se localiza en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, en provincia Sierra Madre Occidental, Subprovincia Mesetas y Cañones del Sur, en la margen izquierda del Río Baluarte, dentro del municipio de Concordia, Sinaloa.

La construcción del proyecto minero Del Cerro del Quemado, supone una superficie **50,000.003 m² (5 hectáreas)**.

La ubicación del proyecto, se localiza en los terrenos de uso común de la comunidad Santa Lucía, Municipio de Concordia, en el Estado de Sinaloa, sitio aledaño a la localidad Capilla del Taxte, como referente geográfico más próximo.

El Área de Importancia para la Conservación de las Aves (**AICA NE-18**) “**Río Presidio-Pueblo Nuevo**” (marcada con el No 77 en el Mapa de CONABIO), es el área clasificado por la CONABIO más cercana al sitio del proyecto, con una distancia mínima de 15-20 kilómetros, según se vea el punto de incidencia de la mencionada AICA. El SAR de referencia incide parcialmente con la mencionada AICA (ver Figura III.15).

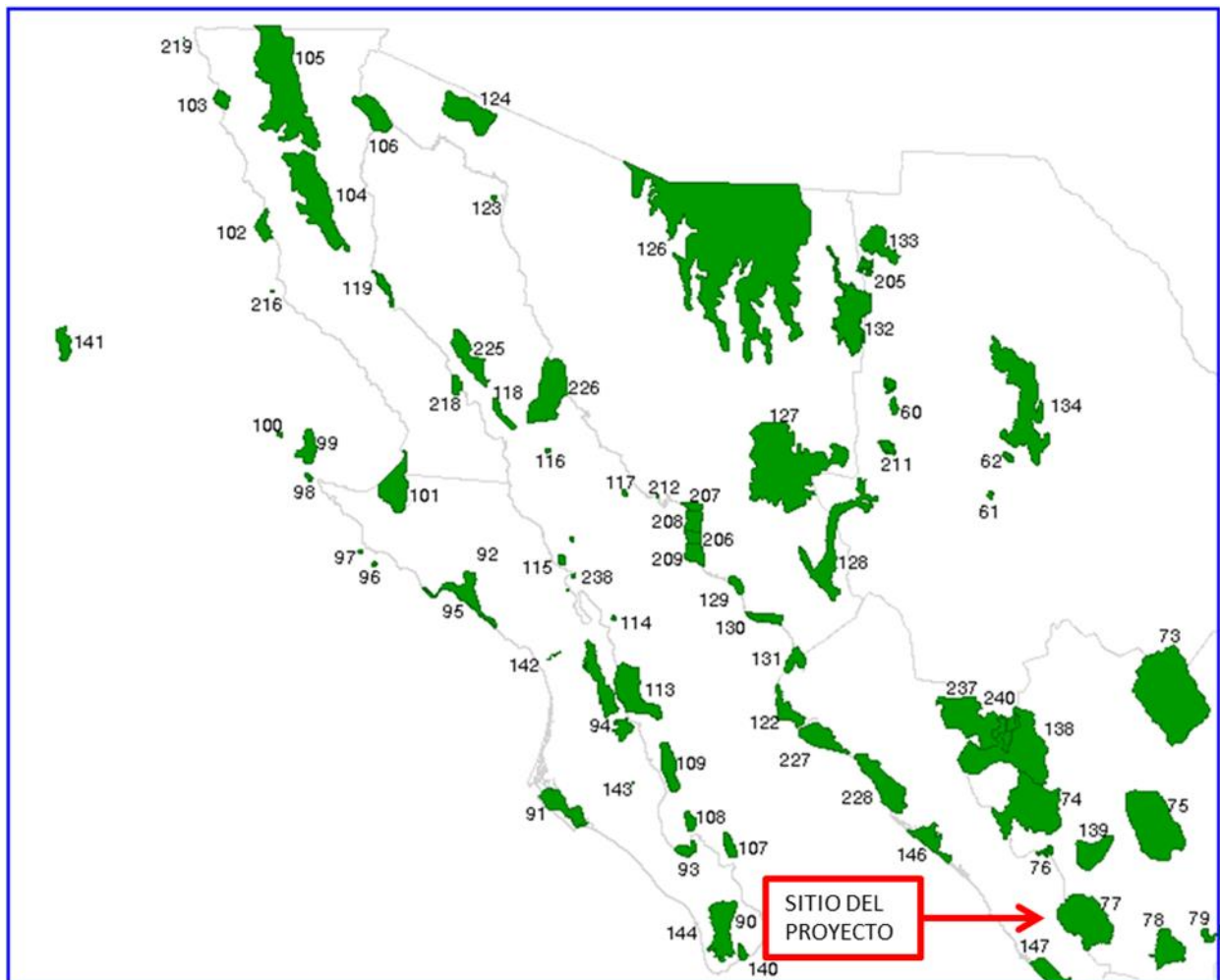


Figura III.15.- Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA NE-18) “Río Presidio-Pueblo Nuevo” (marcada con el No 77 en el Mapa de CONABIO)

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.		
ORDENAMIENTO REGULATORIO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
De acuerdo a lo definido por la CONABIO, el sitio del proyecto no se ubica dentro de alguna de las áreas consideradas como AICA'S. - Territorialmente al AICA NE-18 “Río Presidio-Pueblo Nuevo” (marcada con el No 77 en el Mapa de CONABIO), es el AICA más cercano al sitio del proyecto, sin tener precisamente incidencia en ella. A esta AICA le corresponden porciones territoriales de los Estados de Sinaloa y Durango, en cuenca del Río Presidio y municipio de Pueblo Nuevo. Le corresponde una SUPERFICIE de 274,741.78 Ha. No cuenta con PLAN DE MANEJO. CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA: G-1 <i>Ara militaris</i>, <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>, <i>Euptilotis neoxenus</i>, <i>Cyanocorax dickeyi</i>. G-2 <i>Euptilotis neoxenus</i> y <i>Cyanocorax dickeyi</i>. MEX-1 <i>Aquila chrysaetos</i> Nota.- Descripción en base a la Ficha de CONABIO y la inserción en Figura (Se Anexa). - Referido a la AICA Sistema Lagunario Huizache-Caimanero, Clave de la AICA NO-69, territorialmente se restringe a porción costera de Sinaloa. Le corresponde una SUPERFICIE de 71,941.59 y no cuenta con PLAN DE MANEJO. CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA: G-4-A <i>Area de internación de al menos siete especies de patos y pelícano café que en conjunto suman un total de 75,000 individuos y en cuanto a aves playeras cerca de 200,000 individuos de Recurvirostra americana</i>	No le aplica. Territorialmente el sitio del proyecto se localiza fuera de la mencionada AICA, aunque el SAR de referencia se localiza parcialmente dentro de la mencionada. NOTAS.- 1.- Ver Plano 5 Anexo. 2.- Más información específica en Capítulo IV.	El proyecto se ubica en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, en la provincia Sierra Madre Occidental, Subprovincia Mesetas y Cañones del Sur, en la margen izquierda del Río Baluarte, dentro del municipio de Concordia. Se localiza a unos 15-20 Km en línea recta del sistema hidrológico, según el punto de incidencia, de donde se ubica el del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA 69). Es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección del medio natural. Esto incluye la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, tal y como se plantea en la MIA-P que se presenta.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

El área del proyecto se localiza dentro de un área clasificada como región hidrológica prioritaria. La Región Hidrológica Prioritaria **(RHP) 22 “Río Baluarte-Marismas Nacionales”** le corresponden porciones territoriales de los Estados de Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas. (**Figura III.16**)

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

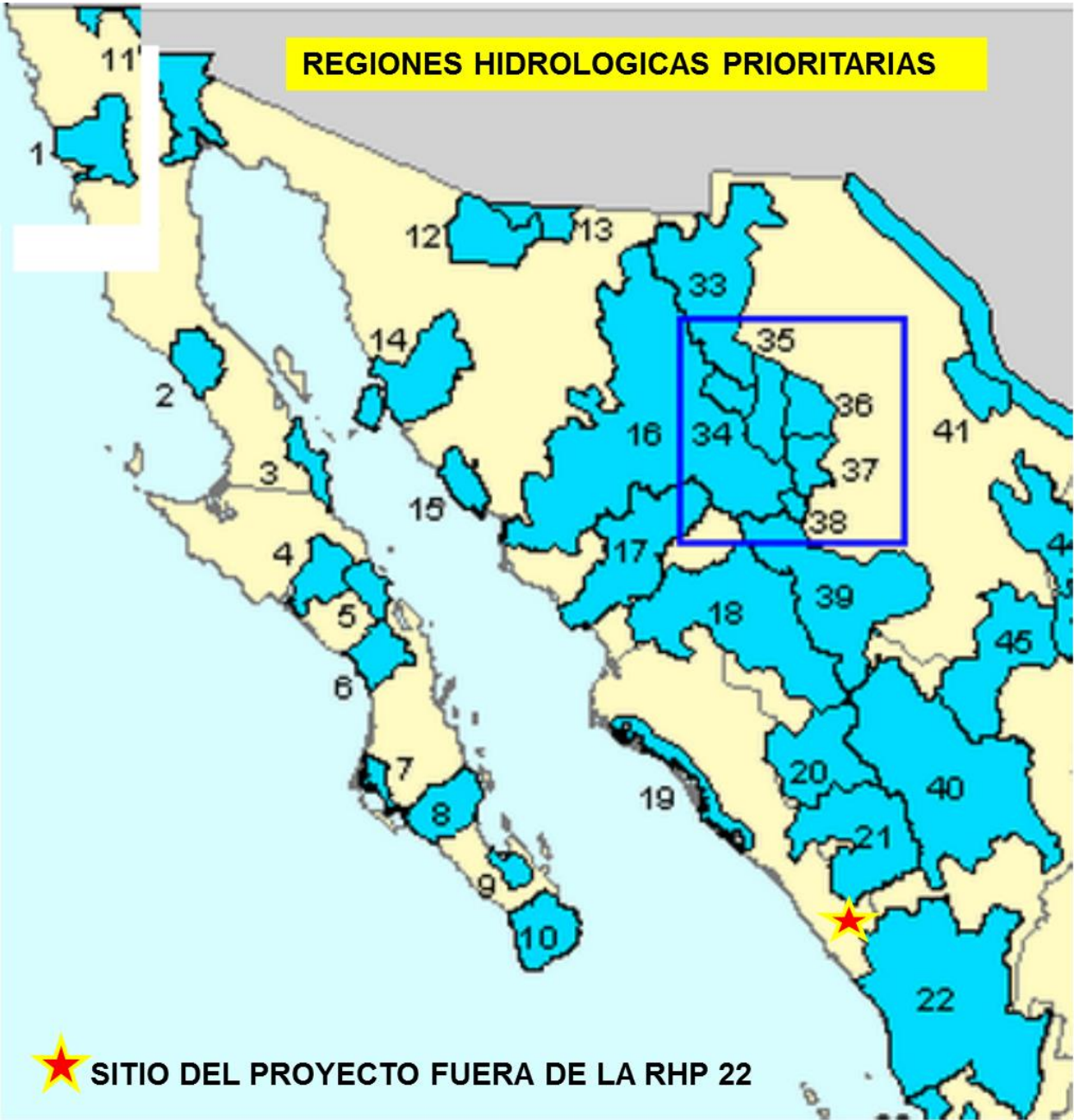


Figura III.16- Región hidrológica prioritaria.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS		
ORDENAMIENTO REGULATORIO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
RHP 22 RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES. La Comisión Nacional para biodiversidad (CONABIO), identificó 110 regiones hidrológicas prioritarias, no encontrando dentro de ninguna de ellas incidencia del proyecto. Al respecto la CONABIO elaboró sus fichas técnicas con información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los	El sitio del proyecto, así como el SAR de pertenencia, tienen incidencia en la RHP 22 RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES. Le corresponden porciones territoriales de los Estados de Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas. La Región Hidrológica Prioritaria. 22 Río Baluarte - Marismas Nacionales,	Al respecto de las RTP la CONABIO elaboró sus fichas técnicas con información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso. De acuerdo a lo anterior, no existen criterios o

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso. Le corresponde una SUPERFICIE de 38,768.73 km². Polígono; Coordenadas extremas: Latitud 23°52'48" - 21°24'00" N Longitud 106°06'00" - 103°44'24" W Le corresponde los Recursos hídricos principales Lenticos: Presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos. Loticos: Ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquitil, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos. Nota.- Descripción en base a la Ficha de CONABIO y la inserción en Plano mediante AUTOCAR (Se anexa Figura).	en el Estado de Sinaloa, está localizada desde la Sierra Madre Occidental hasta la zona costera del Sur de Sinaloa, coincidiendo geográficamente el sitio del proyecto con la mencionada RHP. El sitio del proyecto es colindante con un pequeño cuerpo estacional (arroyo) denominado localmente como arroyo 8 hermanos, mismo que no aparece denominado en la Carta topográfica de INEGI de la zona, el arroyo es afluente del Arroyo Pánuco. Cabe mencionar, que el Río Baluarte está conformado por los arroyos Pánuco y Matatán, los que se unen unos 2.5 kilómetros aguas arriba del Puente Baluarte sobre la Carretera Federal (libre), México-Nogales, desde donde fluye como Río Baluarte hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, sitio conocido como Boca del Baluarte o Boca de Chametla, todo dentro del municipio de Rosario, Sinaloa. NOTAS.- 1.- Ver Figura. 2.- Más información específica en Capítulo IV.	lineamientos regulatorios que deban cumplir los proyectos a desarrollar dentro de cada una de las regiones hidrológicas, sin embargo, a pesar de la carencia de criterios ambientales específicos de la Región, se hace una vinculación del proyecto de acuerdo a la problemática general identificada en la ficha técnica. A pesar de su incidencia en la mencionada RHP, es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, tal y como se plantea en la MIA-P que se presenta.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (CONABIO)

“El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación,...

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo” (ACERCA DE LAS RTP-CONABIO; <http://www.conabio.gob.mx>)

En referencia a las Regiones Terrestres Prioritarias, las más cercanas al sitio del proyecto son:

El sitio del proyecto se localiza en los límites de la Región Terrestre Prioritaria 55. Río Presidio, dentro del estado de Sinaloa en la parte sur de este. (Figura III.17.)

Región Terrestre Prioritaria 56. Pueblo Nuevo, se encuentra en el Estado de Durango en los municipios de Pueblo Nuevo y San Dimas, y en el Estado de Sinaloa.

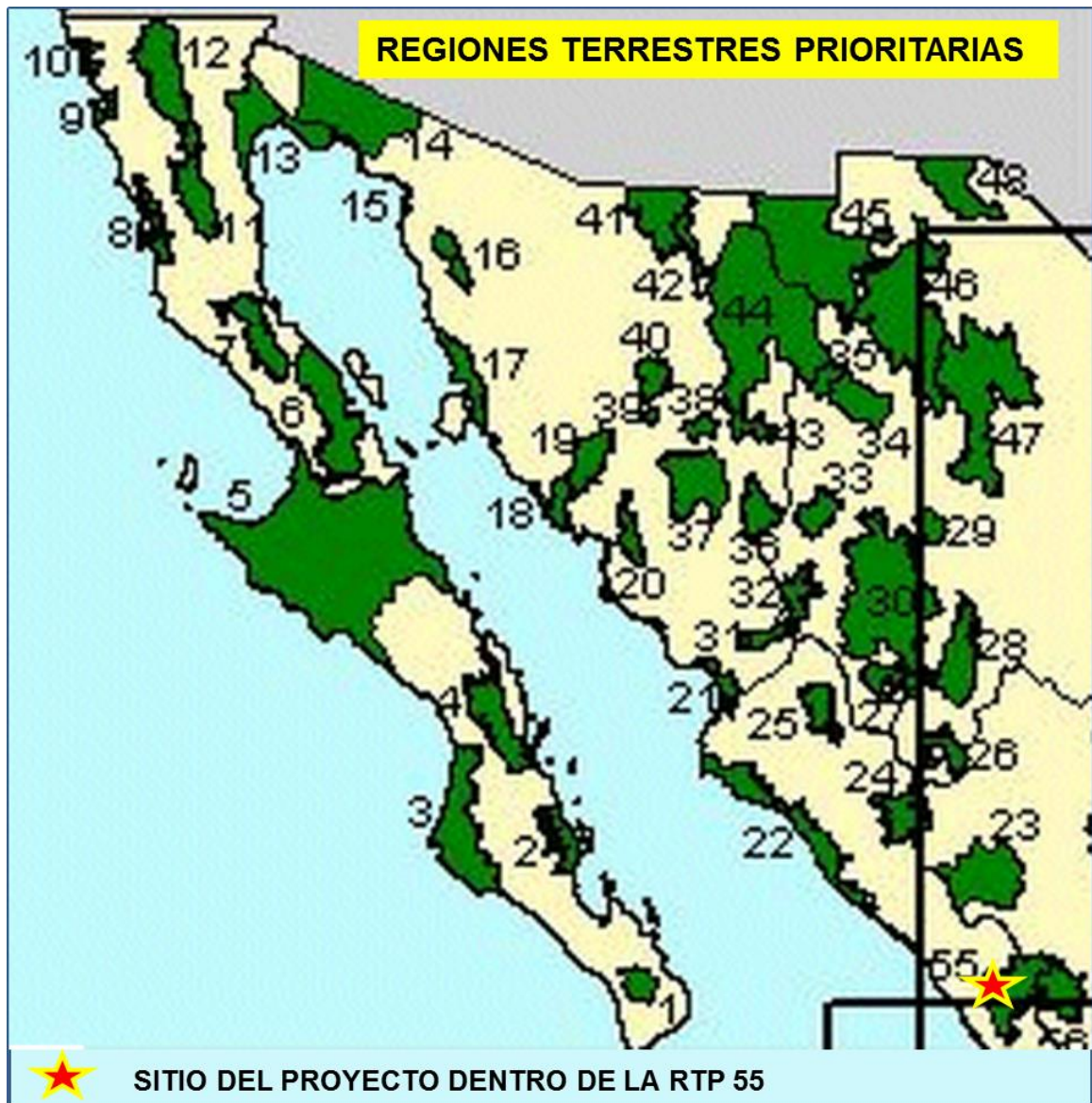


Figura III.17.- Región terrestre prioritaria. El sitio del proyecto se localiza en los límites de la Región Terrestre Prioritaria 55. Río Presidio, dentro del estado de Sinaloa en la parte sur de este.

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO		
ORDENAMIENTO REGULATORIO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
RTP-55 RÍO PRESIDIO. A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Coordenadas extremas: Latitud N: 23° 05' 57" a 23° 59' 47" Longitud W: 105° 33' 11" a 106° 17' 17" Entidades:	El SAR de ubicación del proyecto, así como el mismo sitio del proyecto se localizan dentro de la delimitación de la RTP Río Presidio. La RTP-55 Río Presidio. NOTAS.-	Al respecto de las RTP la CONABIO. El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte

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

Durango, Sinaloa Municipios: Concordia, Mazatlán, Pueblo Nuevo, Rosario, San Dimas, San Ignacio. B. SUPERFICIE Superficie: 3,472 km² C. CARACTERÍSTICAS GENERALES Esta región está localizada dentro de la cuenca del río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias en excelente estado de conservación. Es la única cuenca del noreste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero. Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el parteaguas de esta cuenca.	1.- Ver Figura. 2.- Más información específica en Capítulo IV.	continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. (Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. <i>Regiones terrestres prioritarias de México</i>. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.) Se realizará el proyecto fuera de toda RTP. El proyecto incide en la mencionada RTP, sin embargo es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, tal y como se plantea en la MIA-P que se presenta.

III. 4. Otros instrumentos

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

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE SINALOA

De acuerdo al PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE SINALOA, del mes de MARZO DEL 2007, “Los procesos de planeación urbana en nuestro país han sido rebasados por una dinámica urbana de crecimiento en nuestras ciudades que han provocado que éstas se desarrollen sin ningún control y regidas básicamente por los impactos del mercado urbano y la apropiación ilegal de tierra, en invasiones hormiga, de grupos demandantes de un espacio urbano.

Esto provoca ciudades y regiones carentes de orden tanto en su crecimiento como en aspectos viales, de infraestructura y de zonificación”.

En el **Marco Jurídico**, el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, en la condicionante de planeación número 3, “establece que es necesario adoptar estrategias de desarrollo que armonicen la expansión de recursos que la hagan posible, incorporando la variable ambiental como parte integral de las formas y sistemas de relaciones de la sociedad con su entorno biofísico”.

“Una de las prioridades del Plan Estatal de Desarrollo, lo constituye la adecuada planeación del crecimiento de los centros poblados, la conservación del medio ambiente, el manejo racional del agua, y el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales”.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano, haciendo referencia a la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, establece en el:

- El Artículo 8 ,las atribuciones del Ejecutivo Estatal, siendo:

- ✓ Formular, aprobar y administrar el Programa Estatal de Desarrollo Urbano, conforme a las disposiciones de esta Ley;
- ✓ Proponer a los Municipios la modificación de los planes o programas de desarrollo urbano, a fin de ejecutar las acciones de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento previstas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano;
- ✓ Realizar coordinadamente con la Federación, con otras entidades federativas y con los Municipios del Estado, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población;
- ✓ Promover la participación social conforme a lo dispuesto por esta Ley;
- ✓ Apoyar a los Municipios que lo soliciten, en la elaboración de los planes o programas de desarrollo urbano de su competencia; y
- ✓ Coadyuvar con la Federación en el cumplimiento del Plan o Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.

Mientras que el:

- El Artículo 34, establece que: "Los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo Urbano se realizarán a través de las siguientes acciones:
 - I. Las investigaciones relativas al proceso de urbanización y al desarrollo de los centros de población en la Entidad;
 - II. La fundación de centros de población;
 - III. La conservación, mejoramiento y previsión del crecimiento en las existentes;
 - IV. El establecimiento de las zonas conurbanas;
 - V. La integración y aplicación de las medidas de protección de áreas naturales protegidas en las acciones de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, para asegurar la congruencia del ordenamiento territorial con el ordenamiento ecológico de la entidad;
 - VI. La identificación y clasificación para su conservación y mejoramiento de conjuntos y elementos de valor histórico, artístico, arquitectónico o cultural de los centros de población;
 - VII. La constitución de áreas susceptibles de desarrollo urbano;
 - VIII. La concertación de acciones para promover la participación comprometida de los distintos grupos que integran las comunidades en la promoción del desarrollo urbano; y,
 - IX. En general, todas aquellas acciones que contribuyan a su realización".

Referido a la población, "El Estado de Sinaloa presentó para el año 2005 una población de 2'608,442 habitantes, es decir, 2.5% de la población total nacional, ocupando la posición número15 en relación a los 31 estados y el Distrito Federal que componen la república mexicana. México, de acuerdo al último resultado censal concentra 103'263,388 habitantes, posesionándose en el lugar número 11 de la población mundial.

La superficie territorial de Sinaloa asciende a 58,092 kilómetros cuadrados, representando el 2.9% a nivel nacional, cuya superficie es de 1'964,375 kilómetros cuadrados.

Esta superficie concentra a nivel estatal un total de 5,875 localidades, es decir, el 3.1% de las 187,904 localidades que se tienen a nivel nacional. Arrojando una densidad a nivel estatal y nacional de 44 y 50 habitantes por kilómetros cuadrado respectivamente.

Cabe señalar, que la entidad alberga 85 localidades cuya población es superior a los 2,500 habitantes, es decir, 2.3% del total nacional (3,190 localidades). En cambio las localidades con

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

población menor a los 2 500 habitantes representan el 98.5% de acuerdo a los resultados censales de 2005 y a nivel nacional (184,714 localidades) corresponden un porcentaje similar (98.3%).

El 70.9 y el 76.5 por ciento de la población total estatal y nacional se encuentran asentadas en localidades mayores a los 2,500 habitantes respectivamente, y la población menor a este rango se manifiesta a nivel estatal y nacional con el 29.1 y 23.5 por ciento respectivamente.

Las personas de 12 años en adelante, representan a nivel estatal y nacional el 77.0 y 75.7 por ciento de la población, es decir, en términos absolutos corresponden a 2'009,332 y 78'121,930 habitantes respectivamente”.

En cuanto a la población ocupada en la actividad económica en el estado: “En Sinaloa la actividad económica que tiene mayor representación es el sector terciario con el 40.5 por ciento de la población ocupada, seguido por sector primario con el 21.0 por ciento y solo el 13.7 por ciento se ocupa en el sector secundario, el 24.8 por ciento es la población ocupada no especificada”. Que en el comparativo nacional tiene números muy similares: “terciario con el 45.8 por ciento, es decir, casi la mitad de la población nacional se dedica a actividades comerciales y de servicios, para el sector primario se tiene una participación del 13.7 por ciento”.

“En cuanto a la estructura porcentual del PIB, en el 2003 el sector primario representó el 21.30% del PIB estatal según datos del INEGI, mientras que a nivel nacional este sector representó solo el 5.90%. Por otro lado, el sector industrial o sector secundario representó el 27.10% del PIB nacional y a nivel estatal sólo el 12.60%. Es el sector de servicios o sector terciario el que más representación tiene en la estructura porcentual del PIB, siendo del 66.10% para Sinaloa y 67% a nivel nacional.”.

Pese a que el Plan Estatal de Desarrollo Urbano incorpora la variable ambiental como parte integral de las formas y sistemas de relaciones de la sociedad con su entorno biofísico, y que señala que una de sus prioridades lo constituye la adecuada planeación del crecimiento de los centros poblados, la conservación del medio ambiente, el manejo racional del agua, y el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, en sus alcances el Plan está destinado para dar orden más que nada en el entorno urbano del Estado, y si acaso en el entorno más inmediato a este. Por lo que se requiere, en referencia a la zona rural, entorno de ubicación del proyecto que nos ocupa, darle más valor al medio rural en los aspectos de la actividad económica y del PIB, dado que la actividad minera, quizá en la región significa la fuente más cercana de empleo e ingresos.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2011-2013 CONCORDIA, SINALOA.

El Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 es el último Plan municipal de Concordia publicado. El Plan define un conjunto de políticas públicas del Gobierno municipal del entonces Presidente Municipal José Eligio Medina Ríos. No se cuenta con el Plan que se debe estar implementando por el actual Presidente municipal.

Sin embargo, es de expresarse que este Plan en comento, al igual que otros Planes municipales, solo hace énfasis preferentemente en las áreas urbanas municipales, con un peso específico poco preponderante en el desarrollo de todo tipo de la zona rural municipal. El Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Concordia existe con aplicación en la zona urbana, y no se le ha dado seguimiento en la zona rural. El sitio del proyecto, correspondiente a las localidades de Santa Lucía y demás localidades que circundan al sitio donde se construirá el proyecto minero, concretamente Capilla del Taxte, y todas son comunidades menores del área rural del municipio.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

- Otros Planes de acción locales, Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

No se conoce otro tipo de Planes para los sitios de localización del proyecto. No existe aplicación del Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de posibles edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, de densidades de ocupación permitidas y demás restricciones. El Plan de Desarrollo Urbano, tanto el estatal, como el municipal, tiene aplicación básicamente urbana y no es aplicable para la zona rural, sitio donde se encuentra ubicado el proyecto.

- Bandos y reglamentos municipales.

Como se anotó anteriormente, el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Concordia existe con aplicación en la zona urbana, y no se le ha dado seguimiento en la zona rural, máxime que las localidades que circundan al sitio del proyecto minero son todas comunidades menores. Específicamente no existen para la zona rural de enclave del proyecto ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental.

El proyecto minero se encuentra dentro del terreno de uso común de la comunidad de Santa Lucía, Concordia así como lo están los caminos y demás proyectos del mismo.

Referente a la regulación de uso de suelo, de acuerdo a la Constancia o Dictamen de Uso de Suelo otorgado para el proyecto por el H. Ayuntamiento de Concordia, Sinaloa, el uso de suelo es **Agrícola de Temporal**.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y
ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES
HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

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

Inventario Ambiental

IV.1 Delimitación del área de estudio

El proyecto “**APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA**”, se ubica en un sitio perteneciente a la Comunidad de San Miguel del Carrizal en Santa Lucía, aledaño a la localidad de Capilla del Taxte (23° 25' 24" LN y 105° 51' 47" LW), municipio de Concordia, Estado de Sinaloa (**Figura IV. 1**). Es un predio rural sin uso pecuario permanente definido, con antecedentes en labores agrícolas temporales y ganadería extensiva, de cultivo de pastos y pastoreo de ganado muy limitados, así como de exploración y explotación minera, por lo que el proyecto representa una oportunidad para apoyar una zona que a excepción de alguna actividad minera subyacente, actualmente se encuentra con alto grado de marginación. El proyecto podría generar empleos y contribuir al desarrollo socio-económico de las comunidades aledañas.

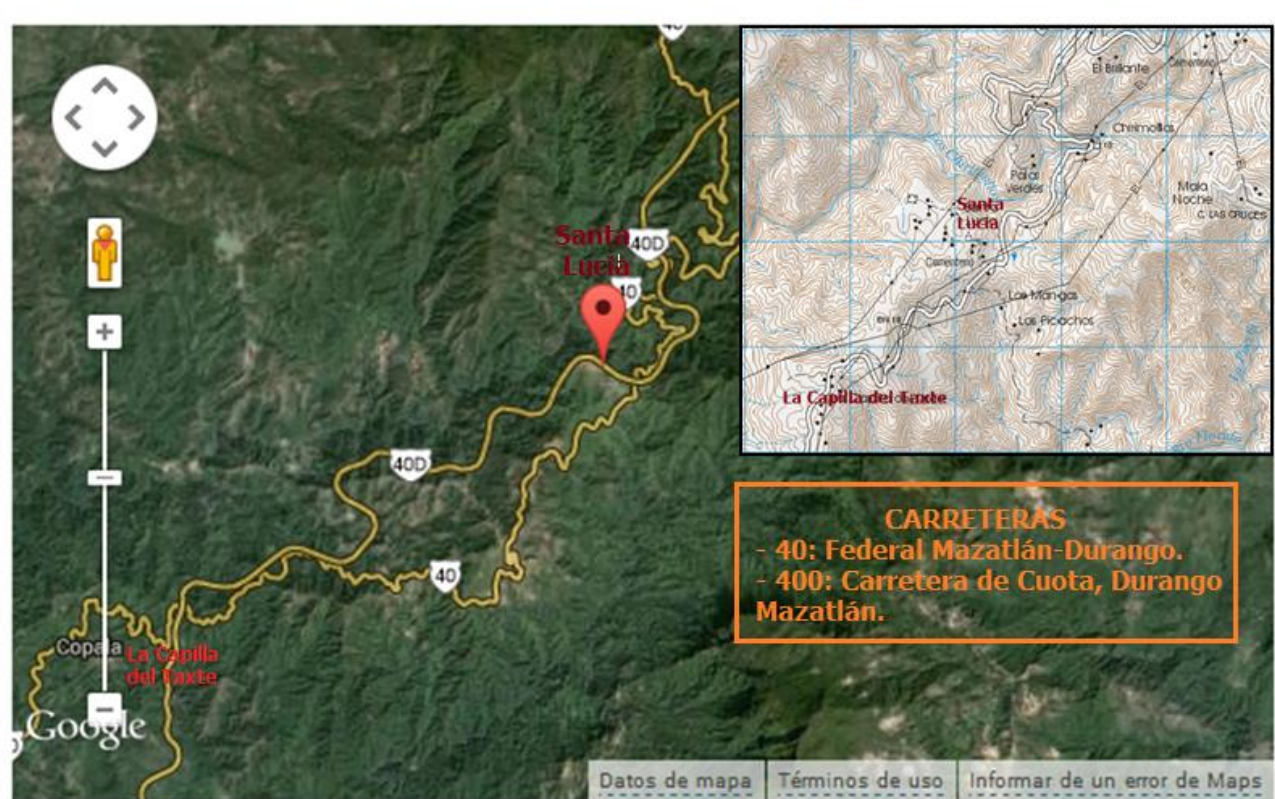


Figura IV.1. Macro localización del área de concesión minera (en verde), el predio del proyecto lote "MINA DEL CERRO DEL QUEMADO" (TRES HERMANOS)" en círculo rojo, en color magenta la carretera federal Durango-Sinaloa.

El municipio de Concordia representa el 2.6 por ciento de la superficie estatal de Sinaloa, con extensión territorial de 1,524.3 kilómetros cuadrados. El municipio de Concordia se localiza en la parte sur del Estado, su posición geográfica está determinada por los meridianos 105° 29' 37" a 106° 06' 12" de longitud oeste de Greenwich y los paralelos 23° 08' 30" y 23° 50' 45" latitud norte.

Colinda al norte con el municipio de Mazatlán y el estado de Durango; al este con el estado de Durango y el municipio de Rosario; al sur con el municipio de Rosario y al poniente con el municipio de Mazatlán.

La cota en este proyecto tiene una altitud de 820 msnm, el tipo de vegetación corresponde a Bosque tropical caducifolio, equivalente a la Selva baja caducifolia, como vegetación dominante y vegetación de encinar en menor cantidad. Fisiográficamente, el área se ubica en la PROVINCIA SIERRA MADRE OCCIDENTAL (**Figura IV.2**), dentro del Estado de Sinaloa en su parte media-este serrana simbología: Referencia: Carta FISIOGRÁFICA, INEGI.



Figura IV.2.- Regiones fisiográficas de México, destacándose la Sierra Madre Occidental (3), lugar donde se ubica el predio del proyecto.

a) Dimensiones del proyecto (distribución de obras y actividades, sean principales, asociadas o provisionales, sitios para la disposición de desechos).

El proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, que tienen un mercado seguro en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila.

El desarrollo del proyecto, comprende la ubicación de planta de beneficio, presa de jales, rampa nueva para extracción de mineral y camino para transporte de mineral de mina a planta; se localiza entre las coordenadas UTM Datum WGS84: 2,591,304.305 y 2,591,812.497 mN; así como 410,476.859 y 410,628.195 mE, como referente de localización.

El presente proyecto únicamente pretende utilizar algunas áreas específicas de un polígono de **50,000.003 m² (5 hectáreas)**, para el desarrollo de sus trabajos, aprovechando un terreno previamente impactado por trabajos anteriores; por lo que no habrá nuevas afectaciones en el lugar.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,591,981.529	410,637.372
1	2	S 13°51'52.43" W	129.815	2	2,591,855.496	410,606.265
2	3	S 01°33'07.67" W	88.538	3	2,591,766.991	410,603.866
3	4	S 33°21'29.17" W	130.360	4	2,591,658.108	410,532.185
4	5	S 25°34'07.45" E	68.530	5	2,591,596.289	410,561.762
5	6	S 14°46'56.37" W	142.781	6	2,591,458.234	410,525.332
6	7	N 90°00'00" W	33.027	7	2,591,458.234	410,492.305
7	8	N 00°00'00" E	200.000	8	2,591,658.234	410,492.305
8	9	N 90°00'00" W	55.137	9	2,591,658.234	410,437.168
9	10	N 29°18'29.71" E	15.462	10	2,591,671.716	410,444.737
10	11	N 18°08'18.61" E	26.178	11	2,591,696.593	410,452.886
11	12	N 27°27'13.42" E	39.210	12	2,591,731.388	410,470.963
12	13	N 08°16'05.58" E	30.151	13	2,591,761.226	410,475.299
13	14	N 01°34'38.20" W	142.560	14	2,591,903.732	410,471.376
14	15	N 31°19'33.99" E	63.428	15	2,591,957.914	410,504.353
15	16	N 31°19'33.99" E	23.287	16	2,591,971.899	410,522.972
16	17	N 76°10'35.42" E	18.001	17	2,591,976.200	410,540.451
17	18	S 63°44'12.25" E	15.332	18	2,591,969.416	410,554.201
18	1	N 81°42'48.04" E	84.048	1	2,591,981.529	410,637.372
SUPERFICIE = 50,000.003 m²						

b) Factores sociales (poblados cercanos)

El proyecto se encuentra en las tierras de uso común de la Comunidad de San Miguel del Carrizal en Santa Lucía, próximo a la localidad Capilla del Taxte en el municipio de Concordia, Estado de Sinaloa (**Figura IV. 3**).



Figura IV. 3.- Poblados cercanos al sitio de estudio: Capilla del Taxte, Santa Lucía y Copala.

Es la comunidad de Santa Lucía y Capilla del Taxte con 569 y 142 habitantes respectivamente, las que se beneficiaran de manera directa por la explotación minera planteada, por lo que el proyecto representa una oportunidad para apoyar una zona que a excepción de alguna actividad minera subyacente, actualmente se encuentra con alto grado de marginación.

Tanto Santa Lucía como Capilla del Taxte, son localidades con actividades económicas básicamente de subsistencia y a veces ni siquiera de eso. Están asentadas en terrenos de media montaña, donde es posible la agricultura de temporal en pequeñas porciones de terreno, generalmente laderas, con ganadería extensiva de poco monto, donde la Carretera Federal No. 40 jugaba un papel preponderante en su subsistencia. Durante la construcción de la nueva carretera Durango-Mazatlán (No. 40D), vía de cuota, la actividad constructiva llenó el vacío de fuente de empleo en la zona. Hoy el uso masivo de la nueva carretera ha dejado la totalidad de los poblados localizados a la vera de la Federal 40 sin la condición económica particular que su uso representaba, y hoy solo queda como fuentes de empleo la agricultura de temporal, la ganadería a baja escala, pero aún se conserva, a decir de los habitantes de la región, alrededor de 40 pequeñas obras mineras donde encuentran empleo algunos de los habitantes de la zona serrana. Otros de plano tienden a buscar empleo en las ciudades más cercanas, o inclusive, emigrando a la unión americana en busca del sustento.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros

La Sierra Madre Occidental es una cordillera de origen ígneo, formada por la gran actividad volcánica del cenozoico en el periodo terciario.

La orografía del municipio se constituye por ramificaciones de la Sierra Madre Occidental (**Figura IV. 4**), que al entrar al municipio de Concordia en los límites con Rosario, da como resultado una región completamente accidentada con grandes eminencias y quebradas, cañadas y hondonadas que constituyen una marcada depresión orográfica denominada Espinazo del Diablo, compuesta de depósitos de rocas ígneas. La fisiografía del municipio se ubica en la Provincia de la Sierra Madre Occidental (90.44 %) y en la Llanura Costera del Pacífico (9.56 %), y en la Subprovincia: Mesetas y cañadas del sur (66-09 %), Pie de la sierra (24.35%), Llanura costera de Mazatlán (9.56 %).



Figura IV. 4.- Provincia: Sierra Madre Occidental, es una cordillera de origen ígneo donde se ubica el área de estudio.

En la parte media del municipio, desplegándose en dirección Norte-Sur, se localiza la Sierra de Concordia donde se ubica el proyecto. En la región occidental y sur-occidental del municipio se ramifican en dirección noroeste- sureste las sierras de la Embocada y de Santa Fe.

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)

El tipo de vegetación corresponde a Bosque tropical caducifolio (J. Rzedowski, 2006), equivalente a la Selva baja caducifolia, como vegetación dominante y vegetación de encinar en menor cantidad. Fisiográficamente, el área se ubica en la PROVINCIA SIERRA MADRE OCCIDENTAL, dentro del Estado de Sinaloa (**Figura IV. 5**).

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO



Figura IV. 5.- La vegetación corresponde a Bosque tropical caducifolio, equivalente a la Selva baja caducifolia conocida también como Selva Seca.

e) usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran)

En el plan Municipal de Desarrollo 2014 – 2016 se establece el uso actual del suelo como: Uso de suelo Agricultura 12.71 %, zona urbana (0.16 %). Vegetación Selva (47.78) %, bosque (38.53 %), otro (0.82 %).

Estiman un Uso Potencial de la Tierra

USO DE SUELO
AGRICULTURA
Para la agricultura manual estacional (21.91%)
Para la agricultura mecanizada continua (7.86%)
Para la agricultura con tracción animal estacional (0.72%)
Para la agricultura con tracción animal continua (0.56%)
No apta para la agricultura (68.95%)
PECUARIO
Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (68.95%)

Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente al pastizal (23.19%)
Para el desarrollo de praderas cultivadas actualmente en uso agrícola (7.86%)
ZONA URBANA
La zona urbana está creciendo sobre rocas sedimentarias del terciario, rocas intrusivas del Cretácico y suelo del Cuaternario, en lomerío con valles sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Regosol y Phaeozem tiene clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y selva caducifolia.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La cuenca hidrográfica de referencia [**Cuenca Río Baluarte (C)**] la completan el Río Matatán y el Río Baluarte. El Río Matatán tiene una longitud de 46 km, del rancho Los Corrales hasta la confluencia con el Río Baluarte. Mantiene una pendiente media de 0.43%, con una dirección sureste-noroeste. Durante la trayectoria la corriente recibe aporte del arroyo Tecomate, por la margen izquierda y por la margen derecha se tiene el arroyo Tebaira. En la Cuenca Río Baluarte existen 4 estaciones; de estas la Estación Baluarte II, al noroeste del municipio de Rosario y sobre el Río Baluarte consigna un volumen medio anual de 1706.95 millones de m³, provenientes de Durango y parte de la entidad de Sinaloa, durante el periodo de 1948 a 1980.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) **Clima: Tipo de Clima: (A)C(w0):**

De acuerdo con García (1990) el tipo de clima predominante en el sitio del proyecto, corresponde al Cálido subhúmedo (Aw), con lluvias en verano en la parte baja de la Sierra Madre Occidental, siendo el más seco de los cálidos subhúmedos con un régimen de lluvias predominantes en verano. Del centro hacia el sur el clima del municipio es cálido subhúmedo con lluvias en verano; hacia el norte el clima varía a cálido subhúmedo con lluvias en verano y humedad media; cálido subhúmedo y mayor humedad; templado subhúmedo con lluvias en verano en el extremo norte del municipio (**Figura IV. 6**).

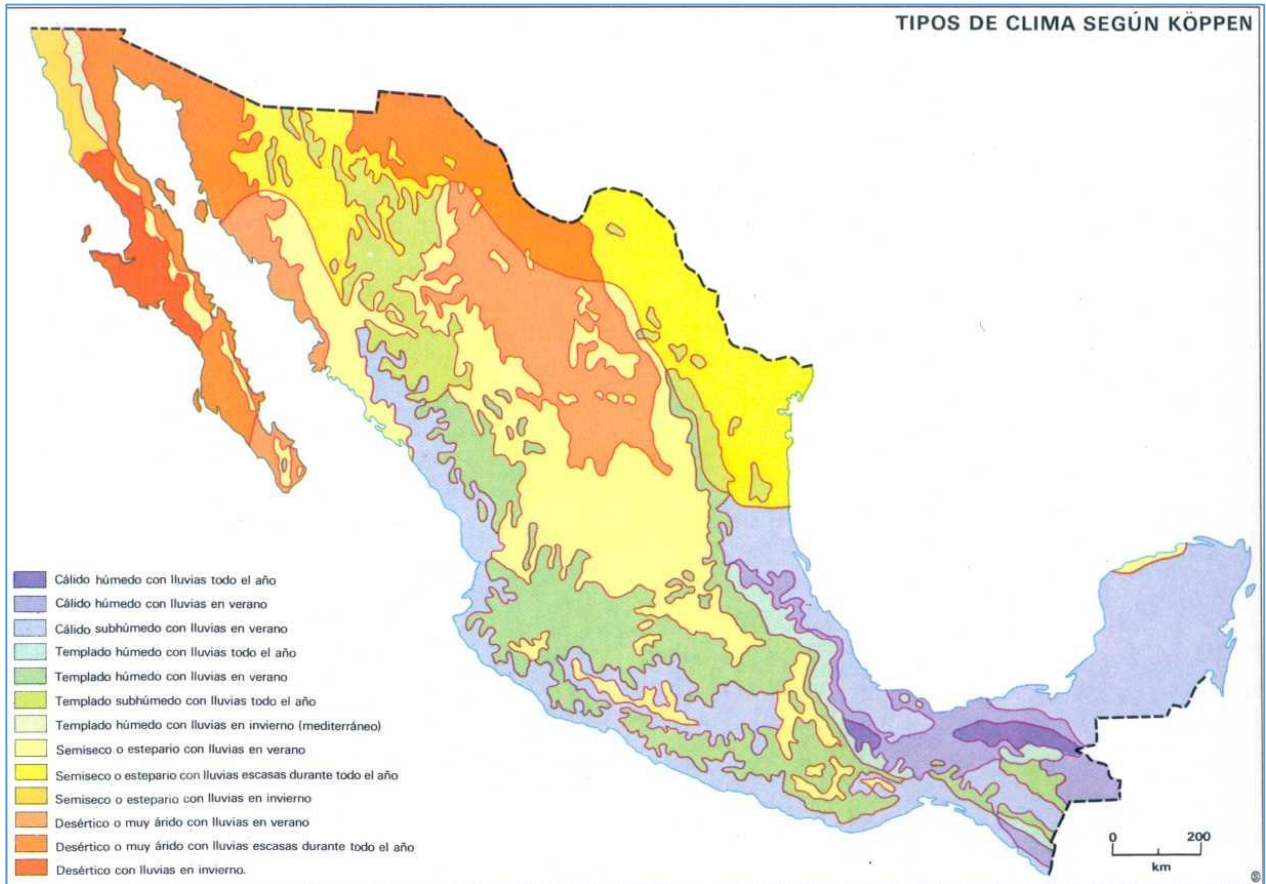


Figura IV. 6.- Tipo de clima en la zona del proyecto: cálido subhúmedo con lluvias en verano. Según clasificación de Köppen.

La temperatura

El sitio del proyecto se encuentra entre la estación meteorológica del Palmito Municipio de Concordia Sinaloa, que se localiza en las coordenadas 23°26' LN y 105°50' LW, a una altitud 1000 msnm. Esta estación se encuentra en el límite entre los estados de Durango y Sinaloa, y la estación Concordia, que se localiza en la coordenada 23° 16' LN y 106° 03' LW con una altitud de 228 msnm. El municipio de Concordia, en el Estado de Sinaloa, se caracteriza por tener un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura promedio anual es de 16°C. La temperatura (Estación El Palmito) se mantiene regular con un aumento entre los meses de abril a octubre, que son los más calurosos, y también los que presentan un aumento en la precipitación (**Figuras IV. 7 y IV. 8**). La temperatura más alta registrada fue de 35.1°C en los meses de mayo y Junio de 1977. La temperatura más baja registrada fue de 5.3°C en el mes de febrero de 1974.

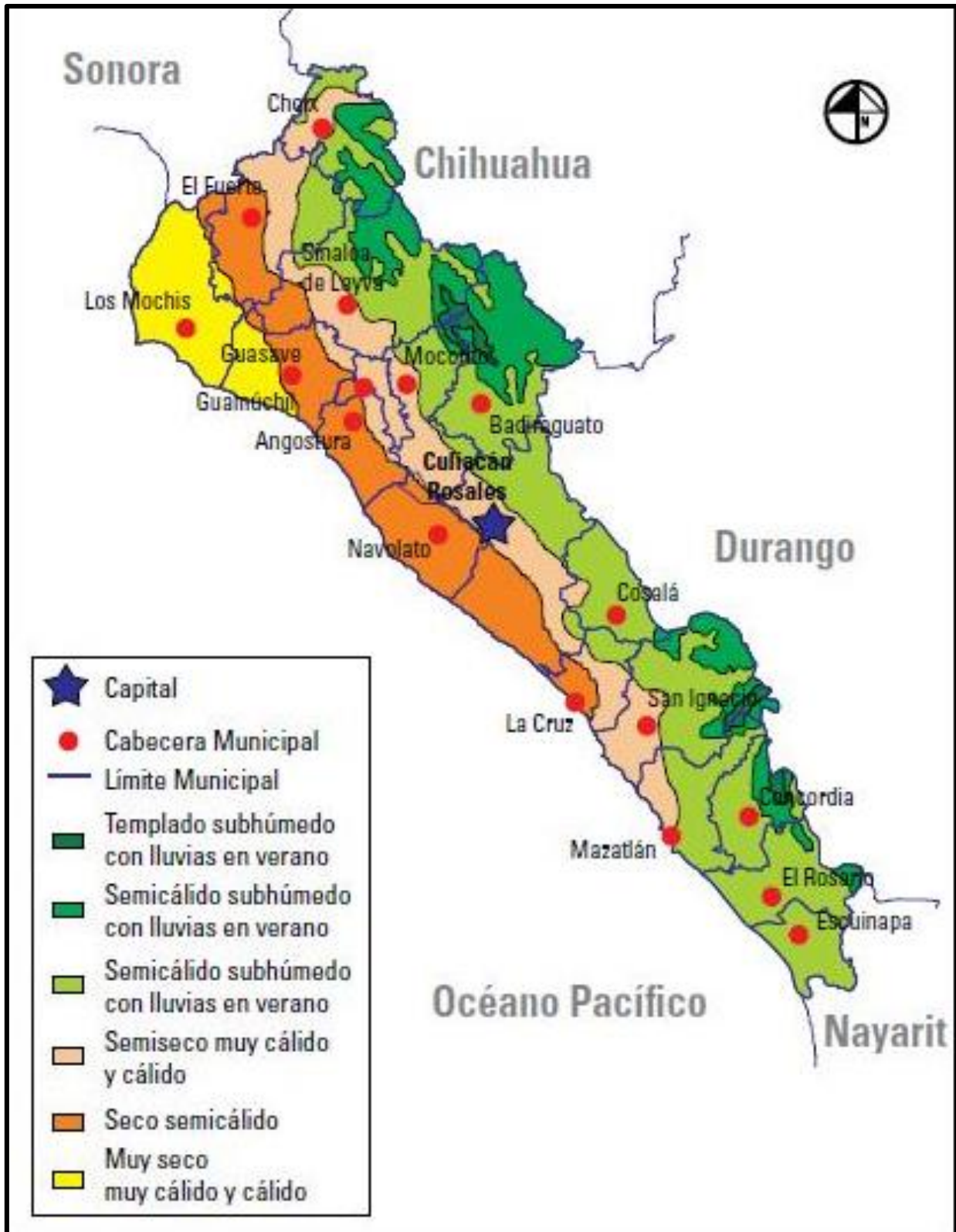


Figura IV. 7.- Mapa de climas de Sinaloa INEGI 2011.

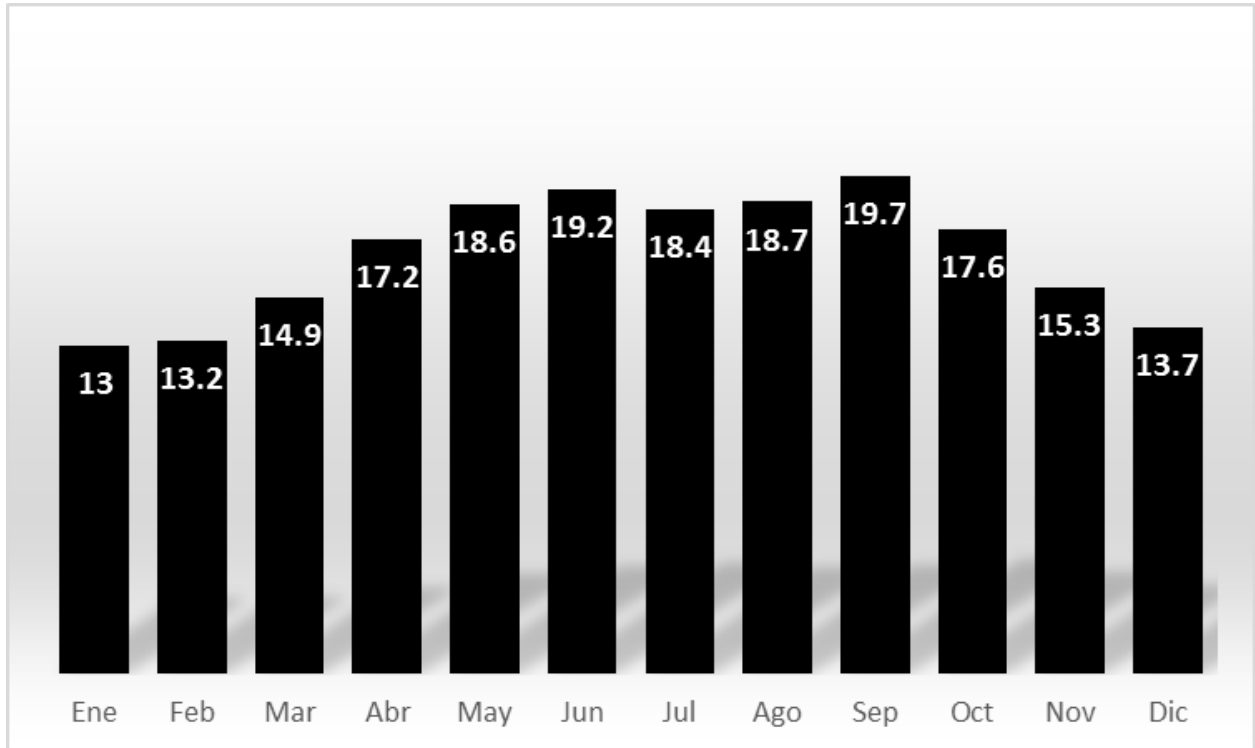


Figura IV. 8.- Comportamiento de la temperatura media mensual (Estación El Palmito).
Precipitación

El clima del municipio es cálido subhúmedo con lluvias en verano; hacia el norte el clima varía a cálido subhúmedo con lluvias en verano y humedad media; cálido subhúmedo y mayor humedad; templado subhúmedo con lluvias en verano en el extremo norte del municipio.

La incidencia de tormentas eléctricas y niebla ocurren en los meses de Junio a Septiembre con una variación de 10 días. El granizo se presenta con mayor frecuencia en el mes de julio. Los meses con mayor evaporación van desde marzo a mayo. Las heladas se presentan principalmente en la época invernal y pueden afectar a los cultivos en esta temporada. Por registros de estas estaciones climatológicas, la temperatura se mantiene regular con un aumento en los meses de junio a octubre, los meses más calurosos son junio y julio, en los meses de agosto y septiembre se presenta la mayor precipitación (**Figura IV. 9**).

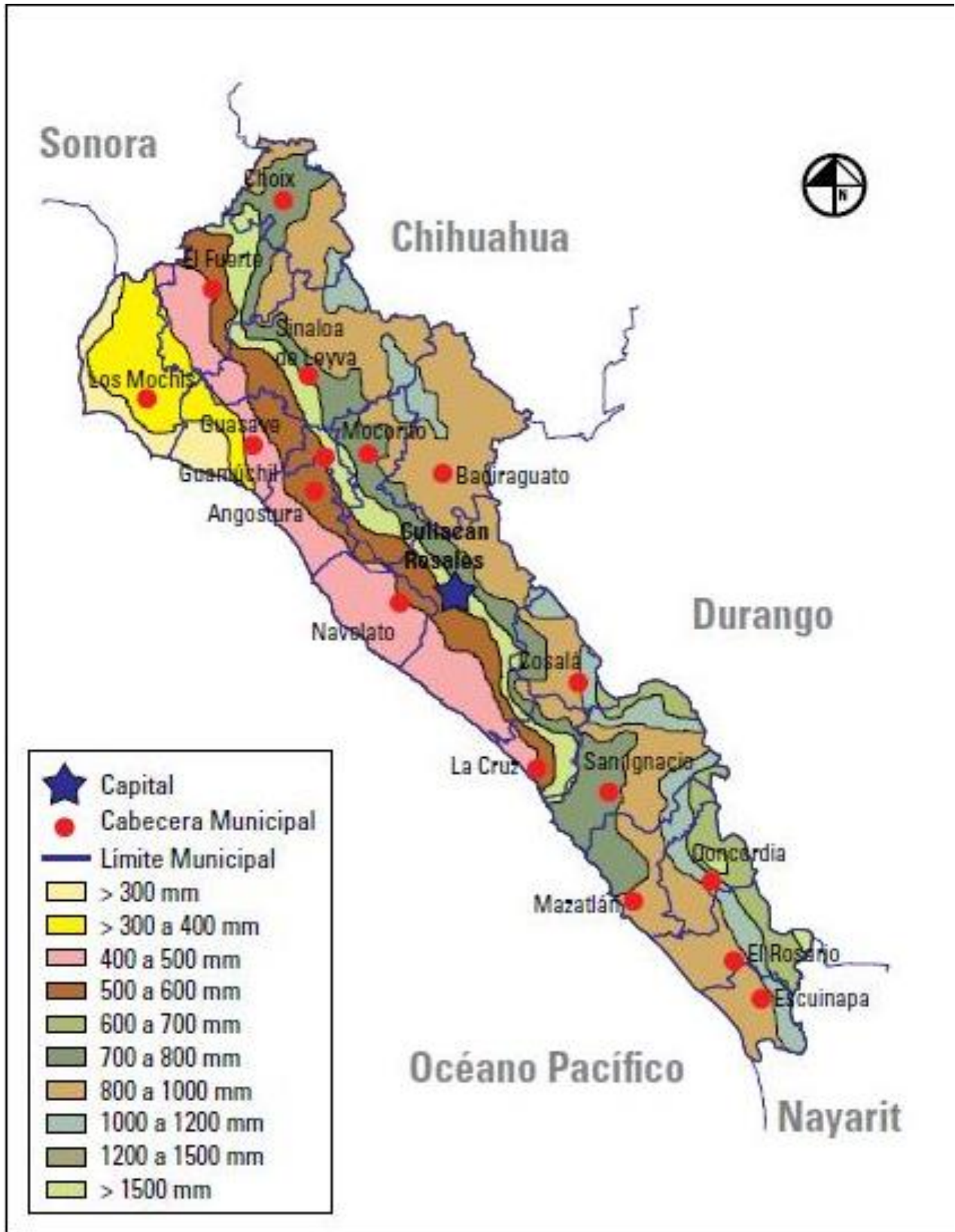


Figura IV. 9.- Mapa de precipitaciones promedio anual en Sinaloa. Denotando el municipio de

Concordia. Inundaciones

De acuerdo con la información que ofrece la CENAPRED en su página electrónica, debe entenderse por inundación, aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura. En este mismo sentido, la CENAPRED ofrece un índice de peligrosidad de inundación por municipio, para cada uno de los estados del país. Considerando, que políticamente, el área del SA se ubica en el municipio de Concordia, Sinaloa, se tiene el valor Medio el índice de peligrosidad municipal por inundaciones (**Figura IV.10**).

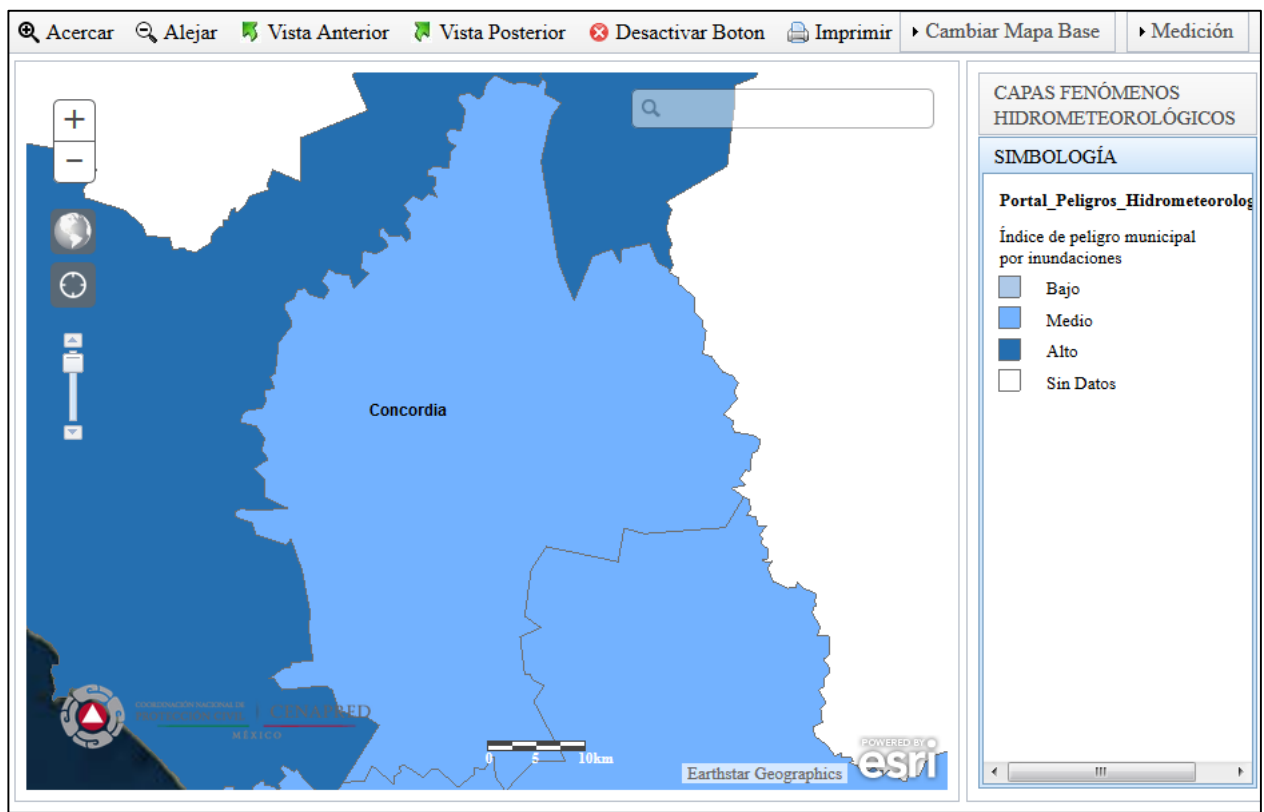


FIGURA IV.10.- Peligrosidad de inundación del municipio de Concordia (Fuente CENAPRED).

La precipitación en el municipio de Concordia tiene su máximo en el mes de julio seguido por agosto y septiembre (**Figura IV. 11**), el promedio anual es de 896 mm.

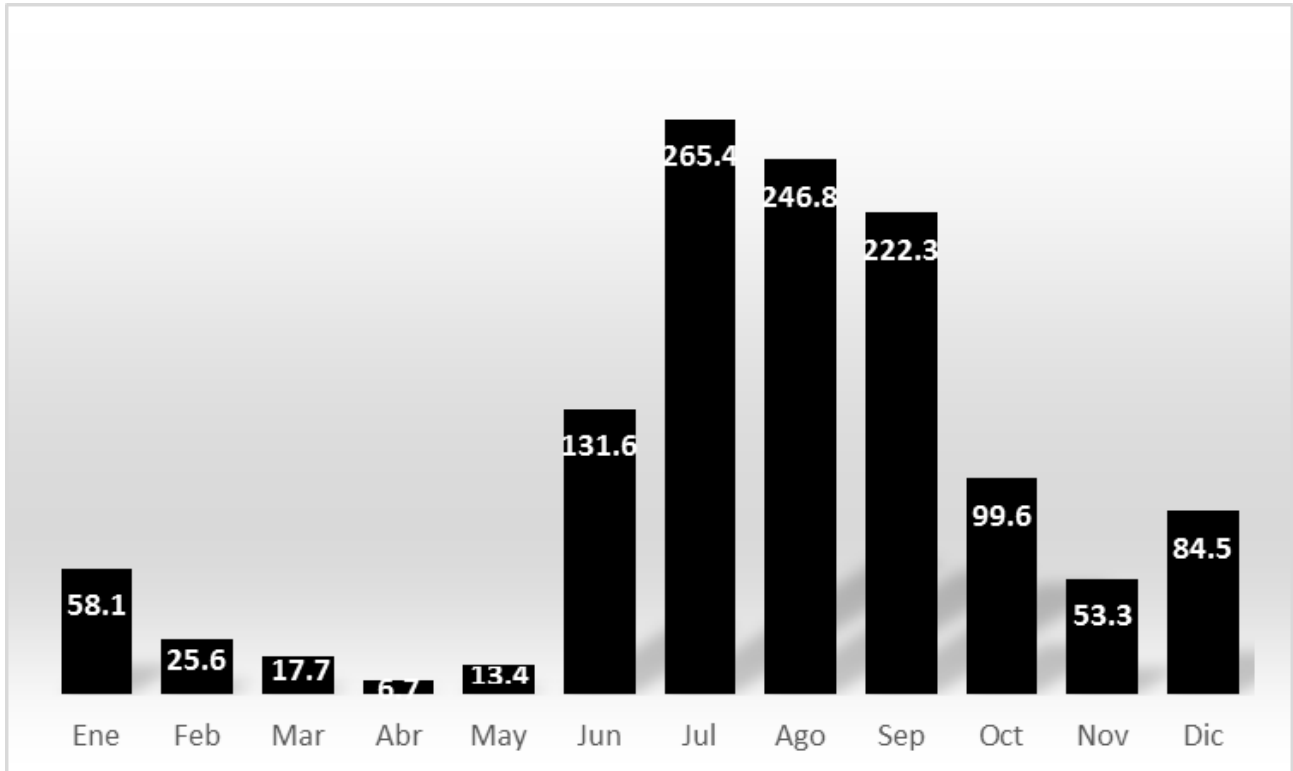


Figura IV. 11.- Comportamiento de la precipitación media mensual (Estación El Palmito).

Vientos dominantes y otros fenómenos meteorológicos

Los vientos dominantes se orientan en dirección suroeste a una velocidad promedio de un metro por segundo. La presencia de fenómenos meteorológicos extremos como tormentas tropicales y huracanes, son poco probables. De acuerdo a los datos de la estación meteorológica de El Palmito lugar más cercanos al área del proyecto, indican que la presencia de granizo y niebla son fenómenos más comunes principalmente en época de lluvias y en invierno respectivamente.

Con base en la Zonificación Eólica en "Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (2001)", CENAPRED., determinada por la CFE, se registran dos niveles de peligros por vientos, en la parte norte con vientos moderados que alcanzan intervalos de 130 a 160 km/h y la parte centro-norte y sur se registran niveles altos de intervalos de 160 a 190 km/h. Los vientos regionales dominantes surgen del noroeste (La Querencia, Concordia), en promedio, la velocidad del viento son poco frecuentes, con velocidades promedio a 2.2 km/h del periodo del año 2008 al 2014 (Dirección electrónica del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. unidad Culiacán (<http://www.ciad.edu.mx>). en la página del clima. También se puede acceder directamente escribiendo la siguiente dirección: <http://www.ciad.edu.mx/clima>).

De acuerdo a los registros meteorológicos el estado frecuentemente es azotado por huracanes y tormentas tropicales los cuales generan lluvias torrenciales y fuertes vientos en el área de estudio. A continuación se dan a conocer los fenómenos meteorológicos ocurridos en el área del proyecto y en general para el Estado, desde el año 1962 a 2015:

TABLA IV 1. Perturbaciones tropicales en las últimas tres décadas en el estado de Sinaloa

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR	PERIODO
1962	Doreen	Huracán (T.T.)	Guamúchil, Sin.	2 al 5 de octubre
1965	Hazel	Tormenta Tropical	Al N de Mazatlán	24 al 26 de septiembre
1967	Olivia	Huracán (D.T.)	Extremo sur de Sonora	3 a 14 de octubre
1968	Hyacinth	Tormenta tropical	Sur de Topolobampo	16 a 19 de agosto
1968	Naomi	Huracán (1)	50 km al WSW de Mazatlán	10 al 13 de septiembre
1969	Jennifer	Huracán (1)	Sobre Mazatlán	4 a 12 de octubre
1971	Katrina	Tormenta tropical	165 km al SW de Culiacán	10 al 12 de agosto
1971	Priscilla	Huracán (1)	Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán	9 al 13 de octubre
1973	Irah	Huracán (T.T.)	50 km al NW de Los Mochis	21 al 26 de septiembre
1974	Orlene	Huracán (2)	75 km al SSW de Culiacán	21 al 24 de septiembre
1975	Olivia	Huracán (2)	SE de Mazatlán sobre Villa Unión	22 al 25 de octubre
1976	Liza	Huracán (3)	Límites de Sonora y Sinaloa	25/octubre a 1/noviembre
1976	Noami	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	50 km al SW de Mazatlán
1978	Paul	Tormenta tropical	40 km de Altata, Sin.	23 al 26 de septiembre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sin.	19 al 21 de septiembre
1981	Lidia	Tormenta tropical	Topolobampo, Sin.	6 al 8 de octubre
1981	Norma	Huracán (2)	N de Mazatlán, Sin	8 al 12 de octubre
1981	Otis	Huracán (1)	80 km al SE de Mazatlán	24 al 30 de octubre
1982	Paul	Huracán (2)	Sobre Topolobampo, Sin.	18 al 30 de septiembre
1983	Adolph	Huracán (T.T.)	80 km al sur de Mazatlán	20 al 28 de mayo
1983	Tico	Huracán (4)	NW de Mazatlán, Sin.	11 al 19 de octubre
1985	Waldo	Huracán (1)	N de Mazatlán, sur de Cosalá	7 al 9 de octubre
1993	Lidia	Huracán (2)	50 km al sur de Culiacán	9 al 13 de septiembre
1994	Rosa	Huracán (2)	60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa	60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa
1995	Ismael	Huracán (2)	Entre Topolobampo y Los Mochis	12 al 15 de septiembre
1996	Fausto	Huracán (1)	San Ignacio, Sin. A 10 km al N de Topolobampo	10 al 14 de septiembre
1998	Isis	Huracán (1)	Costas de Topolobampo	1-5 septiembre
2000	Norman	Tormenta tropical	E-NW de Mazatlán	19-22 septiembre
2003	Nora	Tormenta tropical	S-SE La Cruz, Elota	01-09 octubre
2004	DTA16	Depresión Tropical	A 10 Km al SE de Mocorito Sinaloa	25 – 26 Octubre
2006	Lane		20 millas al sureste de El Dorado	12-16 de septiembre

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

2007	Henriette	Huracan y T.T.	Lluvias intensas y vientos fuertes en los estados del sur, suroeste y oeste de México	30 de agosto- 6 de septiembre
2008	Norbert	Huracán 3	Afectó el sur de la península de Baja California y posteriormente los estados mexicanos de Sonora y Sinaloa	28 septiembre al 11 de octubre
2008	Lowell	DT	Cabo san Lucas y san Ignacio Sinaloa	6 al 11 de septiembre
2009	Olaf	DT	Baja California Sur y Sinaloa	1 al 3 de octubre
2009	Rick	TT	Mazatlán Sinaloa	15 al 21 de octubre
2012	Norman	TT	Mazatlán Sinaloa	28 al 29 de septiembre
2013	Manuel	H 1	Altata Culiacán Sinaloa	18 al 19 de septiembre
2013	Octave	DT	Sinaloa	14 de octubre
2013	Sonia	TT	Sinaloa	4 de noviembre
2014	Odile	DT	Sinaloa	19 de septiembre
2015	Blanca	DT	Sinaloa	3 de junio
2015	Sandra	DT	Sinaloa	28 y 29 de noviembre

IV.2.1.2.- Geología y geomorfología

a. Geología

El área objeto del proyecto está representada por rocas originadas en el período cenozoico terciario, constituidas por rocas ígneas extrusivas, compuestas por riolitas mezcladas con toba ácida. También encontramos rocas formadas en el período mesozoico cretácico constituidas por rocas ígneas intrusivas, compuestas normalmente por granodiorita (**Figura IV. 12**).

Las rocas descritas fueron intrusionadas por cuerpos ígneos de composición cuarzo monzonítica con variación a granodiorita afectadas por diques de composición diorítica a laterítica. Coronando las rocas descritas, se tiene de manera discordante a rocas volcánicas de la serie superior e inferior del cenozoico, representadas por riolitas, tobas, brechas e ignimbritas.

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

Las características Geomorfológicas dentro de las cuales está comprendido el proyecto, son de sierra con asociación de cañones de sierra alta, éstas corresponden a cuencas originadas por el hundimiento de bloques y pliegues sinclinales que actualmente están llenos de rocas sedimentarias clásticas y solo algunas sierras bajas son la evidencia del fallamiento y plegamientos tectónicos de los periodos Cenozoico Terciario y Mesozoico Cretácico.

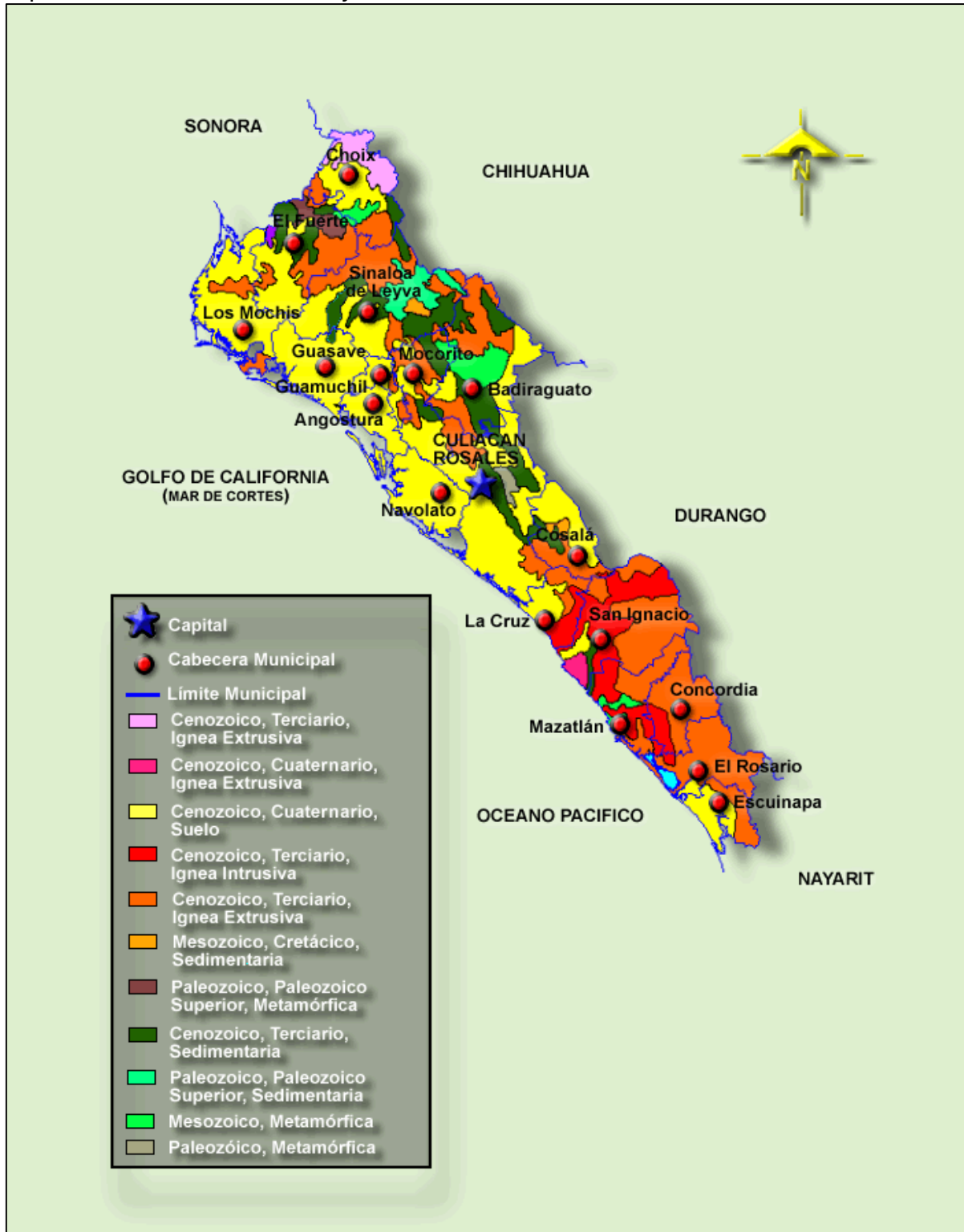


Figura IV. 12.- Geología de Sinaloa. El proyecto se ubica en la zona serrana del municipio de Concordia.

b. Geomorfología

El área del proyecto minero se localiza en la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental en la Subprovincia número 15 denominada Gran Meseta y Cañones Duranguenses, presentando una fórmula fisiográfica 107-0-01, que se describe como una sierra alta con cañones.

Sistemas de Topoformas: Sierra alta con cañadas (61.65 %), Lomerío con valles (21.41 %) Llanura costera con lomerío y piso rocoso o cementado (9.56 %) Cañón Típico (4.44 %) Sierra baja con lomerío (2.94 %).

Este paisaje es característico del área donde se localizan montañas, cañones y cañadas en una topoforma abrupta, con pequeños valles donde se desarrolla una incipiente agricultura de temporal.

En esta región se encuentran 2 tipos de roca huésped para los minerales, una secuencia calcárea del cretácico inferior y una secuencia Vulcano sedimentaria del terciario inferior ambas rocas fueron intrusionadas por el batolito granítico que aflora en el área, al cual se le ha determinado una edad de 57.7 millones de años (Cibula, 1975).

Las características geomorfológicas más destacadas del área de estudio son el cerro tres hermanos con una de altitud de 820 msnm que sobre sale de laderas y depresiones contiguas ver mapa de relieve (**Figura IV. 13**).

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

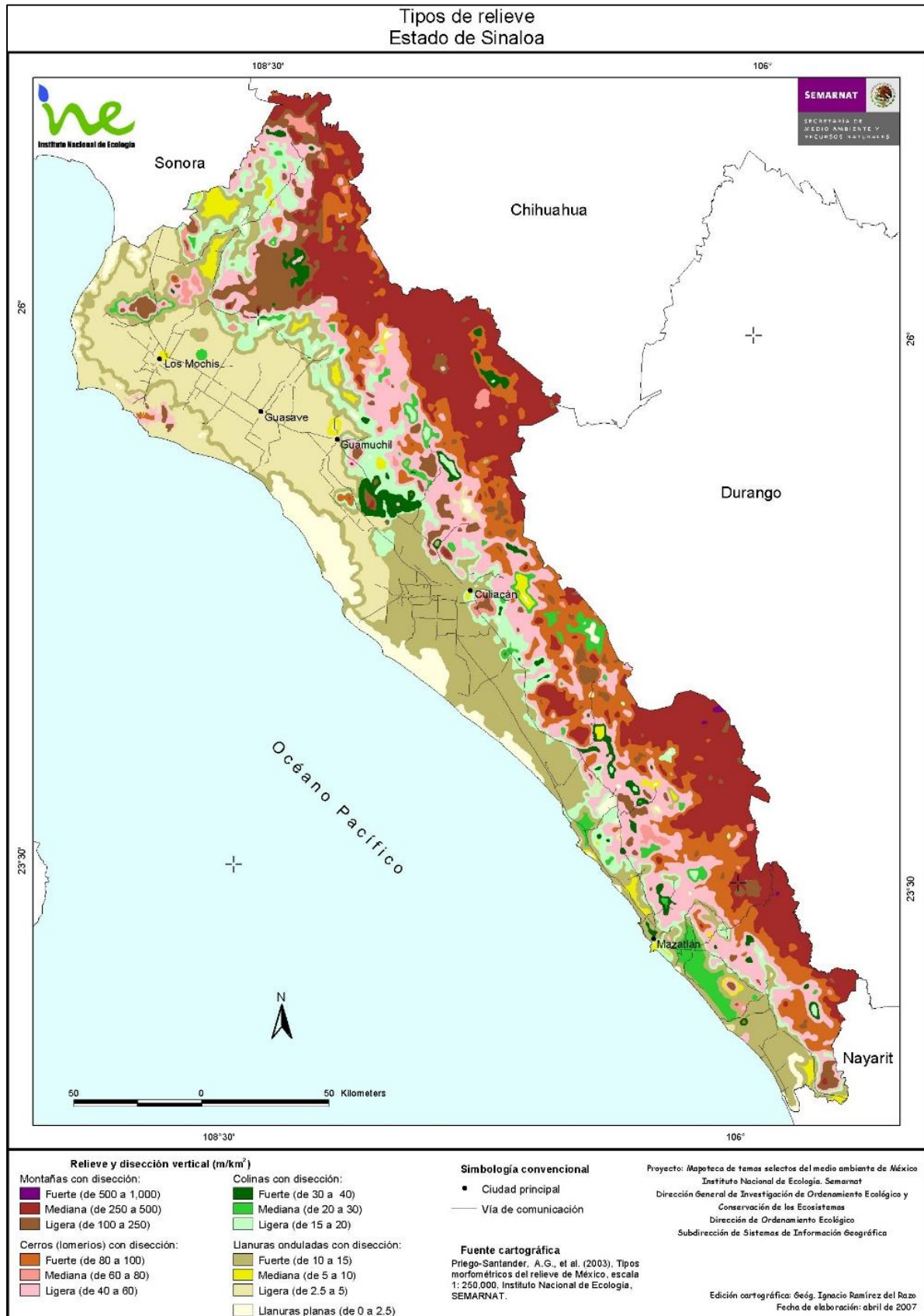


Figura IV. 13.- Características geomorfológicas y sistemas de Topoformas de Sinaloa,

denotando el área del proyecto.

En el área del proyecto no se presentan fracturas ni fallas, no es una zona susceptible a movimientos sísmicos, ni deslizamientos de rocas ni posible actividad volcánica.

IV.2.1.3.- Suelos

Referido a la Edafología; el suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual se encuentra soporte la cubierta vegetal. Su morfología es el resultado de la interacción de los factores del medio ambiente, fundamentalmente del material parental constituido por la roca madre de la cual se originan de los suelos, relieve, clima, actividad biológica y tiempo. El desarrollo edáfico de los suelos que se presentan en el municipio fincan sus raíces en los ectodinamórficos o zonales, de los que se desprenden los Podzólicos, y los Lateríticos. Los primeros se presentan en colores negros o rojizos, siendo por su origen ácido y por su formación arenosa, razón por la cual su uso se destina para el pastoreo y la producción forestal. Por otra parte, los suelos Lateríticos son derivados de los suelos tipo Livisol; propios de las regiones tropicales lluviosas de climas con alternativa de humedad y sequía, siendo constituidos por depósitos de talud, arena, limo, arcilla y grava, por lo cual su uso también es para el pastoreo y la producción forestal (**Figura IV. 14**).



Figura IV. 14.- Tipos de suelos destacando la Sierra madre Occidental (3), lugar de ubicación del proyecto.

Conforme al mapa Edafológico de INEGI y de acuerdo a la clasificación del suelo de FAO - UNESCO (1970), modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, la asociación de suelos que se identifica en el área que comprende el proyecto son:

Re + Hh /2: Regosol eútrico combinado con feozem háplico de textura media.

I + Re /2: Litosol combinado con regosol eútrico de textura media.

Regosol. Se caracterizan por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que le dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas, condiciones y tipos de vegetación; su susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo del terreno donde se encuentran;

Feozem: Tiene una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutrientes, se encuentran desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales. En condiciones naturales tienen casi cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentren.

Litosol: Es un suelo de distribución muy amplia, se encuentra en todos los climas y con diferente tipo de vegetación, son suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables; su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, pudiendo ser de moderada a alta.

Según la clasificación de FAO-UNESCO (1994) los suelos dominantes en la región son los Livisol (Luvisoles), sin fase física, dominando en un 80% aproximadamente y el 20% restante corresponde a suelos tipo Regosol sin fase física.

Livisol (Luvisoles): se caracterizan por estar organizados por acumulación de arcilla, por lo cual, retienen bien el agua pero sin embargo dificultan la aireación de las raíces. Son suelos muy evolutivos que requieren periodos largos de formación. Se pueden dividir en tres grupos:

Luvisoles Háplicos. Terrenos profundos con buen contenido en bases y pobres en materia orgánica.

Livisoles Cálcicos: Suelos de gran espesor, equilibrado contenido de minerales y materia orgánica.

Livisoles Crómicos: Terrenos de color rojo que retienen gran cantidad de agua.

Estado de conservación de los Suelos

El suelo en las partes superficiales presenta partículas de finas y medias a mayor profundidad encontramos partículas arenosas. El material rocoso que forma los suelos es la cuarcita, caliza y conglomerados del mismo material. Las formas de las rocas son desde bloques angulares y redondos; sus tamaños alcanzan más de 200 milímetros de espesor.

El pastoreo de temporal y el entresaque de madera son las dos actividades que se han practicado históricamente en el sitio. El carácter de la agricultura es de auto sustentabilidad y/o de cultivos ilícitos. La madera que se ha extraído en el área ha sido utilizada para material de construcción de viviendas y como combustible de los hogares.

La vegetación natural presente en los sitios no desmontados hace que permanezca el suelo su nivel de erosión hídrica gravante, sólo piedras de gran tamaño que ruedan por efectos de gravedad hacia

las partes bajas (Beltrán y Loredo 1999). En laderas es posible encontrar pastizales que se utilizan para alimentar ganado, principalmente de tipo vacuno, normalmente suelto en toda la zona.

Actividad volcánica

De acuerdo con la información que ofrece la CENAPRED en relación con la actividad volcánica del estado de Sinaloa y particularmente con el municipio de Concordia, se define a esta última como una zona de actividad volcánica nula.

Sismicidad

La regionalización sísmica de CENAPRED indica que la actividad sísmica donde se localiza el área del proyecto es baja, lo que reduce el riesgo de posibilidad de derrumbes o deslizamiento, así como la activación de fracturas identificadas en el SA. (Figura IV. 15).



Figura IV. 15.- Mapa de sismicidad de la república mexicana donde se observa el área del proyecto en zona de sísmica media.

IV.2.1.4.- Geo hidrología e Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

Región hidrológica: Presidio-San Pedro (100 %).

Cuenca: Río Presidio (65.73 %), Río Baluarte (34.27 %).

Subcuenca: Río Presidio (35.90 %), La Ventana (22.83 %), Pánuco (20.46 %), Río Baluarte (10.35 %), Caimanero (6.99 %), Espíritu Santo (3.47 %).

Corrientes de Agua: Agua Blanca, Agua Caliente, Agua Zarca, Baluarte, Boca de los Arroyos, Cantera, Carricitos, Casa Blanca, Chuiquillo, Cocoro, Colorado, Concordia, Coyotes, Arroyo de la Ciudad, Arroyo del Favor, Arroyo del Tesgüino, El Anonal, El Apache, El Barbecho, El Calabozo, El Callejón, El Camarón, El Cardo, El Cimarrón, El Coco, El Eje, El Espíritu, El Gringo, El Higuito, El Indio, El Humayal, El Magistral, El Palmar, El Palmito, El Papayo, El Pescado, El Placer, El Potrero, El Rincón, El Sesteadero, El Tapestillero, El Tecolote, El Tiro, El Buñe, El Vainillal, El Espinal, El Río Florido, El Grande, El Guajolote, El Hondo, El Huanacaxtle, Jacobo, La Caldera, La Curva, La Higuera, La Mojonera, La Noria, La Piedra, La Vega, La Ventana, Las Adjuntas, Las Apomas, Las Cañas, Charcas, La Guásima, Las Higueras, Las Iglesias, Las Lajas, Loberas, Las Palmas, Las Palmitas, Las Sábilas, Los Anonos, , Los Cedros, **Los Chirimoyos (Chirimollos)**, Los Ebanitos, Los Guayabos, Los Laureles, Los Limones, Los Naranjos, Los Otates, Los Remos, Los Sauces, El Magistral, Monte Verde, Ojo de Agua, Palitos Verdes, Pánuco, Presidio, Roque, San Diego, San Marcos, San Pablo, Tamborillo, Don Torio, Zaragoza y Zarco.

En el Municipio de Concordia la principal corriente es el río Presidio que sirve de límite a Concordia con el municipio de Mazatlán. El principal afluente de este río, dentro del municipio de Concordia, es el arroyo de Agua Caliente. El río de Pánuco, afluente del río Baluarte en el municipio de Rosario, nace en Concordia y escurre en dirección Sureste. Otros arroyos importantes son los de Santa Catarina, El Platanar, El Zopilote y de Concordia.

El Río Pánuco comienza a 8 kilómetros al noreste del poblado de Pánuco. Tiene una longitud total de 85 km hasta la unión con el Río Baluarte, con una pendiente promedio de 3.12%, tiene una dirección inicial noreste-suroeste hasta la localidad de La Guásima, donde ocurre una inflexión hacia el sureste, los tributarios más importantes son los arroyos: Florido, Seco y Guayamole, todos por la margen izquierda.

En el área de estudio no hay cuerpos de agua permanentes, el arroyo más cercano es el arroyo denominado Chirimoyos, también afluente del río Pánuco el cual es temporal, se forma solo en época de lluvias y su caudal depende fundamentalmente de la precipitación. Este cuerpo de agua es solo temporal, por lo que no reúne las características para un uso permanente y no será aprovechado por el proyecto minero en ningún momento, por lo que no existe riesgo de contaminación por el proceso. Será utilizada el agua que se contiene en vetas y fallas. Esta será concentrada en cárcamos y de ahí bombeada con bombas eléctricas al tanque de almacenamiento de la planta, con la finalidad de evitar la inundación de las obras mineras y a la vez de utilizarla como materia prima de los procesos de beneficio minero. Se evitará al máximo su pérdida optando por el reúso reiterado.

La cuenca hidrográfica de referencia [**Cuenca Río Baluarte (C)**] la completan el Río Matatán y el Río Baluarte.

El Río Matatán tiene una longitud de 46 km, del rancho Los Corrales hasta la confluencia con el Río Baluarte. Mantiene una pendiente media de 0.43%, con una dirección sureste-noroeste. Durante la

trayectoria la corriente recibe aporte del arroyo Tecomate, por la margen izquierda y por la margen derecha se tiene el arroyo Tebaira.

En la Cuenca Río Baluarte existen 4 estaciones; de estas la Estación Baluarte II, al noroeste del municipio de Rosario y sobre el Río Baluarte consigna un volumen medio anual de 1706.95 millones de m³, provenientes de Durango y parte de la entidad de Sinaloa, durante el periodo de 1948 a 1980.

No existe a la fecha infraestructura hidráulica para esta cuenca, con un proyecto actual a desarrollarse en terrenos de la localidad de Santa María, por lo tanto la presa proyectada con ese mismo nombre.

Existe dos presas: Presa Las Higueras y Presa Los Herreros, construidas tiempo atrás.

De los usos dados al agua de esa cuenca, se destacan en orden de importancia el agrícola, pecuario e industrial. Con coeficiente de escurrimiento (CONAGUA) de 15.48% y un volumen medio anual precipitado de 3395.63 millones de m³, que producen un volumen medio drenado de 525.79 millones de m³ anuales.

No existen datos específicos de escurrimiento, volumen precipitado y drenado del arroyo Chirimoyos, señalando que es solo un tributario menor de la cuenca, seco la mayor parte del año.

Existe dos presas: Presa Las Higueras y Presa Los Herreros. Hay un proyecto del presa más reciente denominado Coyotes, la cual no se ha construido.

Calidad del agua

No se cuenta con información correspondiente a la calidad del agua en los cuerpos de agua o acuíferos del municipio de Concordia, Sinaloa y si existen estudios que abarquen las fuentes señaladas se desconoce, aunque se sabe de estudios específicos realizados a partir de denuncias por actividades mineras que han requerido algún estudio que muestre la calidad de algunas de las corrientes estacionales. Los resultados en todo caso corresponden a quien los haya realizado y serán del dominio de las autoridades de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y/o De la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Sin embargo es de señalar que con motivo del proyecto minero que se pretende implementar se ha optado por la realización de muestreos correspondientes a la calidad del agua de la corriente estacional más próxima al sitio seleccionado para desarrollarlo, dado incluso de que existe el antecedente de actividades mineras resientes en la zona y ante ello es importante conocer las características actuales de este indicador ambiental.

La calidad del agua del arroyo 8 Hermanos, sistema lotico temporal más próximo al sitio del proyecto, se analizó el día 29 de diciembre de 2014 en dos localidades del arroyo: 1.- corriente arriba del sitio del proyecto y 2.- corriente abajo del sitio del proyecto. El análisis se hizo con énfasis en los siguientes parámetros: pH (8.24), color (Cristalina), turbidez (Ausente), grasas y aceites (<6.5); sólidos suspendidos (<18.1); sólidos disueltos (220); conductividad eléctrica (320); demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (<30), coliformes totales (240); coliformes fecales(240); detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM); Cadmio (<0.04); Cianuros (<0.0100); cobre (<0.20);plomo (<0.10); Zinc (<0.20). El análisis es representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua solo en la zona de influencia del proyecto (**Figura IV. 16**) y considera las variaciones en los dos puntos de muestreo, que además no tiene diferencias. Consideramos que el cuerpo de agua está dentro de los parámetros que enmarca la NOM-001-SEMARNAT-1996 y otros más que la promovente mando estimar (**ver anexo**).



Figura IV. 16.- Análisis de la calidad del agua. Muestreo de campo, parte alta del arroyo 8 Hermanos.

Es de señalar, que una vez obtenida la autorización para implementar el proyecto minero, la promovente mantendrá la vigilancia en materia de calidad del agua a fin de detectar cualquier variación de los parámetros actualmente establecidos, a fin de prevenir modificaciones negativas, a la vez que de estar en posibilidades de realizar las medidas correctivas.

Hidrología subterránea

En el área del proyecto no se ha detectado que haya uso de agua subterránea de ningún tipo. La hidrología subterránea tiene que ver con los factores de permeabilidad, los procesos de escurrimiento y la litología que conforman los acuíferos. La permeabilidad del terreno es un factor importante en el cálculo del escurrimiento, en virtud de que la litología y su control estructural inciden directamente en el volumen de los escurrimientos, por lo que los materiales en el Estado de Sinaloa se han clasificado como de permeabilidad baja, media o alta.

Dentro del rango de permeabilidad baja, se incluyen todos los materiales que contienen alto porcentaje de arcilla, escaso fracturamiento y porosidades no comunicadas; este tipo de materiales representando la mayor parte de afloramientos rocosos, que distribuidos en todo el estado, principalmente en la porción este y noroeste. Se consideran en esta permeabilidad las rocas ígneas intrusivas que corresponden a diorita y granodiorita; de igual manera las rocas ígneas extrusivas representadas por tobas, andesitas, basaltos, brecha volcánica y riolitas, así como también los depósitos de caliza, marga e interacciones de caliza-lutita y rocas metamórficas representadas por esquistos y pizarras principalmente. Estas unidades son de estructura masiva y representan un fracturamiento que varía de moderado a intenso, o que poseen relleno arcilloso en sus fracturas y también con permeabilidad baja. También se catalogan con baja permeabilidad por su alto contenido de arcilla los suelos de origen lacustre y palustre ubicados en la franja costera del estado.

De permeabilidad alta se considera a aquellas unidades de edades del Cuaternario, cuya característica les confiere dicha permeabilidad; son depósitos de materiales detríticos sueltos, que están representados por conglomerados, suelos aluvial, litoral y eólicos y se encuentran rellenando los valles de la entidad; también se incluyen en este rango los basaltos muy fracturados e intemperizados. Estas unidades se encuentran en la porción noroeste entre los límites con Sonora y en la porción sureste de la franja costera del plano.

Específicamente la litología del área de ubicación del proyecto corresponde a la característica de la montaña, conformada de rocas ígneas extrusivas, escaso fracturamiento y porosidades no comunicadas, de materiales representados en mayor parte de afloramientos rocosos.

Los estudios de exploración minera previos no muestran la presencia de acuíferos subterráneos, y la presencia de agua subterránea se ha detectado contenida en los fallamientos y vetas de material mineralizado de la zona. Para explotar los cuerpos mineralizados se requiere la extracción de agua en su interior y por consiguiente podrá ser utilizada esta agua en los procesos mineros, sin menoscabo de las corrientes superficiales temporales localizadas y a falta de agua contenida por algún acuífero.

Reportes periodísticos señalan que Santa Lucía, forma parte de las comunidades (municipales) que tienen históricamente desabasto de agua (José Antonio Díaz Ulloa, gerente de la Jumapac, NOROESTE.COM, 02-04-2009). Esto habla de la poca capacidad del agua subterránea en la zona de satisfacer necesidad de consumo.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1.- Vegetación terrestre

El área del proyecto, desde el punto de vista de visibilidad paisajista corresponde a un bosque de selva Baja Caducifolia y Selva Baja Espinosa. En el sitio del proyecto, 820 msnm es una zona serrana con características propias de montaña, cañadas, orografía escarpada fuerte en su mayoría, con suelo poco apto para agricultura, rocoso, laderas de cerros con suelos de drenaje superficial fuerte y vegetación determinada como Selva Baja Caducifolia (**Figura IV. 17**).

Referido a **Bosque tropical caducifolio**, para Rzedowski (2006), se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses.

El bosque tropical caducifolio se desarrolla en México entre 0 y 1 900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1 500 m. En los declives del Golfo de México (exceptuando la Depresión Central de Chiapas) no se le ha observado por arriba de 800 msnm, hecho que está correlacionado con las temperaturas más bajas que reinan allí, si se las compara con sitios ubicados a igual altitud en la vertiente pacífica.

Al igual que en el caso de los tipos de vegetación anteriormente descritos, un factor ecológico de mucha significación que define la distribución geográfica del bosque tropical caducifolio es la temperatura y en especial la mínima extrema, que en general no es menor de 0° C. La temperatura media anual es del orden de 20 a 29° C, siendo más alta en algunas depresiones interiores y no necesariamente al nivel del mar.

En cuanto a la humedad, el aspecto de mayor importancia es su distribución francamente desigual a lo largo del año, dividiéndose éste en dos estaciones bien marcadas: la lluviosa y la seca. El número de meses secos consecutivos varía de 5 a 8, lo cual da idea de lo acentuado de la aridez entre diciembre y mayo. El monto de la precipitación media anual varía entre 300 y 1 800 mm (más frecuentemente entre 600 y 1 200 mm). Esta gran amplitud de tolerancia ecológica en parte se debe al hecho de que la repartición de la lluvia es a menudo tan importante en el determinismo del área de distribución del bosque tropical caducifolio como la cantidad de lluvia recibida. En cuanto a los valores cercanos al límite inferior (< 500 mm), éstos corresponden a Baja California, donde la comunidad considerada como bosque tropical caducifolio quizá no sea totalmente análoga desde el punto de vista ecológico a las que existen en el resto de la República.

En cuanto a las demás características del suelo, estas son bastante variables, pues las texturas pueden variar de arcilla a arena, el pH de ácido a ligeramente alcalino, pueden ser pobres o ricos en materia orgánica y de colores claros u oscuros, rojizos, amarillentos, grisáceos, cafés o negros. En general estos son suelos bien drenados y por lo común jóvenes, con características derivadas de la roca madre, que puede ser tanto ígnea, como metamórfica y no pocas veces sedimentaria marina.

La estructura del bosque tropical caducifolio, lo más frecuente es que haya un solo estrato arbóreo, aunque puede también haber dos, sin contar las eminencias, que en general son demasiado aisladas para poder considerarlas como formadoras de un piso aparte. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro, al menos parcialmente, en función de la densidad del dosel arbóreo, y cuando éste es espeso puede haber condiciones de verdadera penumbra a nivel del suelo durante el periodo lluvioso. En situaciones de poca perturbación el estrato herbáceo está poco desarrollado y no es raro que falte casi por completo, aun cuando las condiciones topográficas de una ladera propician la existencia de uno que otro claro en el cual sí existen sus representantes.

En cuanto a la dominancia, lo común en este tipo de vegetación es que esté compartida entre pocas especies de árboles; algunas veces puede ser una sola.

En los declives occidentales de la Sierra Madre Occidental de Sonora, Chihuahua, Durango y Sinaloa, así como en algunas serranías aisladas de este último estado el bosque tropical caducifolio se halla confinado a las porciones inferiores de los macizos montañosos (300-1 200 msnm), y se encuentra muchas veces restringido a las laderas de los valles y de los cañones que han excavado los numerosos ríos de la región.

Inventario florístico del área de estudio y sus alrededores.

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

Para poder estar en posibilidades de conocer las especies florísticas, respecto al proyecto “**Mina Cerro Quemado (Tres Hermanos)**”, en las visitas de campo se hicieron recorridos al azar en diferentes puntos del área de estudio y contigua a ella, con el reporte de especies se realizó un inventario para el área propuesta, las **28 especies** determinadas taxonómicamente, se enlistaron denotándose el nombre común en la región y el nombre científico, lo cual se corroboró con el listado sistemático de la “Guía para la Interpretación de la Cartografía Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000 Serie III, INEGI 2009 y Martínez, M. (1979).

LISTADO DE ESPECIES VEGETALES EN EL PREDIO	
1.- Asta	(<i>Cordia sonora</i>)
2.- Amapa Piojillo	(<i>Cordia alliodora</i>)
3.- Bainoro blanco, garabato blanco o Carbonera	(<i>Celtis iguanaea</i>)
4.- Bainoro prieto o garabato prieto	(<i>Pisonia capitata</i>)
5.- Berraco	(<i>Stemmadenia palmeri</i>)
6.- Brasil	(<i>Haematoxylon brasiletto</i>)
7.- Cabo de hacha	(<i>Lonchocarpus megalanthus</i>)
8.- Cardón	(<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>)
9.- Cucharo	(<i>Ebanopsis ébano</i>)
10.- Guacamayo	(<i>Protium heptaphyllum</i>)
11.- Guásima	(<i>Guazuma ulmifolia</i>)
12.- Guajillo	(<i>Leucaena lanceolata</i>)
13.- Guayabo	(<i>Psidium guajava</i>)
14.- Garrapatilla	(<i>Casearia dolichopylla</i>)
15.- Garratadera	(<i>Acacia cornijera</i>)
16.- Hiza	(<i>Sapium lateriflorum</i>)
17.- Huanacastle	(<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)
18.- Iguano	(<i>Caesalpinia eriostachys</i>)
19.- Limoncillo	(<i>Capparis sp</i>)
20.- Mauto blanco	(<i>Acacia millefolia</i>)
21.- Palo amargo	(<i>Coutarea latiflora</i>)
22.- Palo Blanco	(<i>Ipomea arborescens</i>)
23.- Papelillo amarillo	(<i>Bursera exelsa</i>)
24.- Papelillo blanco	(<i>Bursera odorata</i>)
25.- Tepemezquite, Mauto rojo	(<i>Lysiloma divaricata</i>)
26.- Vinolo	(<i>Acacia cochliacantha</i>)
27.- Zacate ladera	(<i>Enneapogon desvauxii</i>)
28.- Noche buena	(<i>Euphorbia sp.</i>)

Especies de importancia económica localizadas

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

De las especies encontradas dentro del área del proyecto las de mayor valor para la gente de la región son: mauto, brasil, tepemezquite, amapa piojillo, cucharro, guácima, utilizadas para diferentes usos.

Además el zacate de ladera junto a otras herbáceas juega un papel importante para labores de pastoreo de las comunidades serranas, además de cumplir funciones estabilizadoras contra la erosión laminar

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

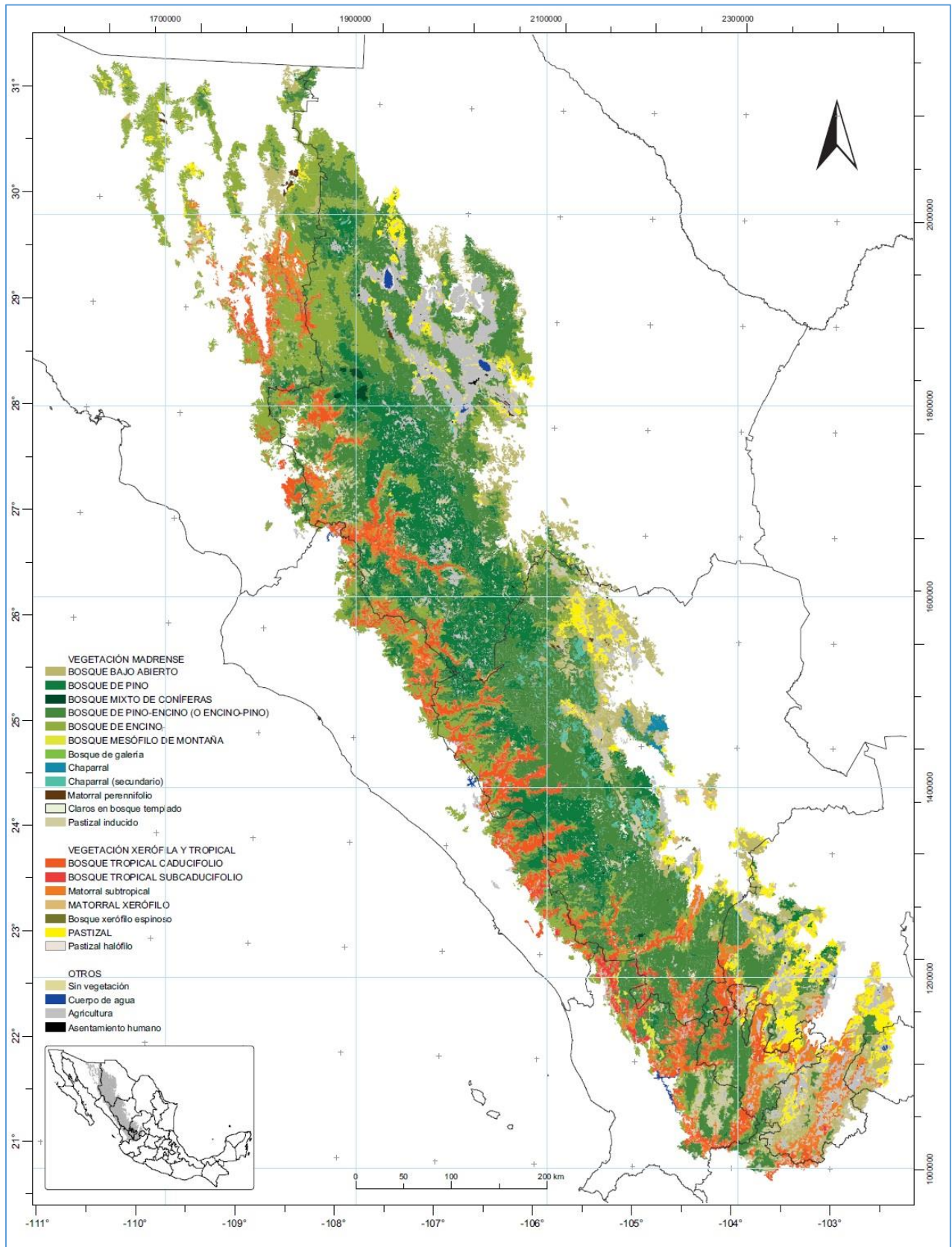


Figura IV. 17.- Vegetación de la Sierra Madre Occidental donde se ubica el área de estudio.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción

Conforme a lo que establece la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área del proyecto, no se identificaron, ni se encontraron indicios de presencia de alguna de las especies reportadas en dicha norma.

No se realizarán actividades de desmonte o deshierbe en el sitio del proyecto.

IV.2.2.2.- Fauna

Especies de la fauna

En cuanto a fauna silvestre en el sitio del proyecto, se levantó información cualitativa a nivel de observación en el área, así como información testimonial por parte de los pobladores y con el apoyo del Catálogo taxonómico de Especies de México CONABIO (2009) y CONABIO (2015). <http://avesmx.conabio.gob.mx/verave?ave=546>.

Listado de especies identificadas en la zona de estudio:

MAMIFEROS	
1.- Armadillo amarillo de 9 bandas	<u>(<i>Dasypus novemcintus mexicanus</i>)</u>
2.- Liebre torda	<u>(<i>Lepus alleni</i>)</u>
4.- Conejo mexicano matorralero	<u>(<i>Sylvilagus cunicularius</i>)</u>
5.- Ardilla arborícola	<u>(<i>Sciurus collaei</i>)</u>
6.- Coyote	<u>(<i>Canis latrans vigilis</i>)</u>
7.- Zorra gris	<u>(<i>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</i>)</u>
8.- Mapache	<u>(<i>Procyon lotor hernandezii</i>)</u>
9.- Zorrillo listado	<u>(<i>Mephitis macroura macroura</i>)</u>
10.- Gato montés	<u>(<i>Lynx rufus</i>)</u>
11.- Jabalí de collar	<u>(<i>Pecari tajacu</i>)</u>
12.- Venado cola blanca	<u>(<i>Odocoileus virginianus sinaloea</i>)</u>

AVES	
1.- Paloma morada	<u>(<i>Columba flavirostris</i>)</u>
2.- Huilota	<u>(<i>Zenaidura macroura</i>)</u>
3.- Paloma de alas blancas	<u>(<i>Zenaida asiática</i>)</u>
4.- Tortola colilarga	<u>(<i>Columbina inca</i>)</u>
5.- Coccocha	<u>(<i>Columbina talpacoti</i>)</u>
6.- Paloma suelera	<u>(<i>Leptotila verreauxi</i>)</u>
7.- Coquita	<u>(<i>Columbina passerina</i>)</u>
8.- Catarinita	<u>(<i>Forpus cyanopygius</i>)</u>
9.- Chachalaca	<u>(<i>Ortalis sp</i>)</u>

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

10.- Urraca copetona cara blanca	(<u><i>Calocitta colliei</i></u>)
11.- Cenzontle común	(<u><i>Mimus polyglottos</i></u>)
12.- Cuitlacoche común	(<u><i>Toxostoma curvirostre</i></u>)
13.- Zacatero mixto	(<u><i>Zonotrichia leucophrys</i></u>)
14.- Azulejo maicero	(<u><i>Guiraca caerulea</i></u>)
15.- Gorrión morado	(<u><i>Passerina versicolor</i></u>)
16.- Sietecolores	(<u><i>Passerina ciris</i></u>)
17.- Marinerito	(<u><i>Volatinia jacarina</i></u>)
18.- Collarejito	(<u><i>Sporophila torquata</i></u>)
19.- Zanate	(<u><i>Quiscalus mexicanus</i></u>)
20.- Tordo ojos rojos	(<u><i>Molothrus aeneus</i></u>)
21.- Charretero	(<u><i>Agelaius phoeniceus</i></u>)
22.- Cardenal	(<u><i>Cardinalis cardinales</i></u>)
23.- Golondrina	(<u><i>Stelgidopteryx serripennis</i></u>)
24.- Gorrión mexicano	(<u><i>Carpodacus mexicanus</i></u>)
25.- Gorrión inglés	(<u><i>Passer domesticus</i></u>)
26.- Garzón dedos blancos	(<u><i>Egretta thula</i></u>)
27.- Garza morena	(<u><i>Ardea herodias</i></u>)
28.- Garcilla garrapatera	(<u><i>Bubulcus ibis</i></u>)
29.- Garcilla verde	(<u><i>Butorides striatus</i></u>)
30.- Garzón blanco	(<u><i>Casmerodius albus</i></u>)
31.- Cuervo	(<u><i>Corvus sinaloae</i></u>)
32.- Cara cara común	(<u><i>Polyborus plancus</i></u>)
33.- Aura	(<u><i>Cathartes aura</i></u>)
34.- Gavilan pechirrufomenor	(<u><i>Accipiter striatus</i></u>)
35.- Halcón cernicalo	(<u><i>Falco sparverius</i></u>)
36.- Gavilán palomero	(<u><i>Accipiter cooperii</i></u>)
37.- Gavilán gris	(<u><i>Buteo nitidus</i></u>)
38.- Aguililla ratonera	(<u><i>Buteo jamaicensis</i></u>)
39.- Aguililla cinchada	(<u><i>Parabuteo unicinctus</i></u>)
40.- Zopilote común	(<u><i>Caragyps atratus</i></u>)
41.- Correcaminos	(<u><i>Geococcyx velox</i></u>)
42.- Piscuy	(<u><i>Crotophaga sulcirostris</i></u>)
43.- Tildio	(<u><i>Charadrius vociferus</i></u>)
44.- Alza colita	(<u><i>Actitis macularia</i></u>)
45.- Lechuza de campanario	(<u><i>Tyto alba</i></u>)
46.- Martín pescador	(<u><i>Ceryle alcyon</i></u>)
46.- Colibri latirrostro	(<u><i>Cynanthus latirostris</i></u>)
48.- Amazilia canela	(<u><i>Amazilia rutila</i></u>)
49.- Carpintero	(<u><i>Melanerpes uropygialis</i></u>)
50.- Troglodita	(<u><i>Thrythorus Sinaloa</i></u>)
51.- Triglodita feliz	(<u><i>Thrythorus felix</i></u>)

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

52.- Chipe coroninegro	(<i>Wilsonia pusilla</i>)
53.- Zanate mexicano	(<i>Quiscalus mexicanus</i>)
54.- Perlita	(<i>Polioptila caerulea</i>)
55.- Pisita	(<i>Polioptila nigreps</i>)
56.- Coa amarilla	(<i>Trogon citreolus</i>)
57.- Luis grande	(<i>Pitangus sulphuratus</i>)
58.- Colorín	(<i>Pyrocephalus rubinus</i>)
59.- Papamoscas	(<i>Sayornis nigricans</i>)
60.- Madrugador	(<i>Tyrannus crassirostris</i>)
61.- Madrugador abejero	(<i>Tyrannus melancholicus</i>)
62.- Churio	(<i>Tyrannus vociferans</i>)
63.- Galantina	(<i>Cacicus melanicterus</i>)

ANFIBIOS	
Rana	(<i>Rana forreri</i>)

REPTILES	
1.- Escorpión	(<i>Heloderma horridum</i>)
2.- Coralillo	(<i>Micrurus spp</i>)
3.- Iguana negra	(<i>Ctenosaura pectinata</i>)
4.- Boa	(<i>Boa constrictor imperator</i>)
5.- Víbora de cascabel	(<i>Crotalus basiliscus</i>)
6.- Falso coralillo	(<i>Lampropeltis triangulum nelsoni</i>)
7.- Chirrión	(<i>Masticophis striolatus striolatus</i>)
8.- Culebra	(<i>Masticophis mentovarius striolatus</i>)
9.- Culebra	(<i>Oxybelis aeneus</i>)
10.- Culebra	(<i>Salvadora mexicana</i>)
11.- Iguana verde	(<i>Iguana iguana</i>)

Especies de fauna en el área del proyecto

Aunque la existencia faunística ha sido referida (y/o confirmada por observación) de los habitantes de la región; por esta razón durante la evaluación del área propuesta para afectar se puso especial atención en la búsqueda de nidos, madrigueras y huellas dentro del área seleccionada para el proyecto, sin encontrar este tipo de indicadores.

La fauna silvestre presente en esta zona se asocia en gran medida con la vegetación natural, las áreas de cultivo y de pastoreo; lo anterior, debido a que existe transformación derivada de actividades propias de las comunidades humanas que han provocado fragmentación de hábitat.

Consideraciones en relación a la fauna y flora del pedio

Flora

En el desarrollo del proyecto **NO** se plantea cambio de uso de suelo, por lo tanto no se llevará a cabo eliminación de vegetación nativa, y no se provocarán disturbios en las áreas contiguas, además se pondrá especial cuidado en protegerlas, evitando que se presente algún siniestro que pueda destruir la vegetación existente en los alrededores.

Con las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto la promovente se compromete de evitar cualquier impacto en la flora nativa, para lo cual se pondrá especial cuidado en el acomodo de materiales de desperdicio, sin efectos colaterales a áreas contiguas no comprendidas en el proyecto, así como por el uso de combustibles y lubricantes en el área de influencia del proyecto durante su ejecución.

Especies vegetales endémicas y/o en peligro de extinción

De la relación de especies florísticas amenazadas y/o en peligro de extinción que reporta la NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las listadas fue posible encontrar durante el diagnóstico general del predio.

Fauna.

La fauna presente en el área, enlistada con nombres comunes y científicos que se realizó con la experiencia de lugareños que distinguen la fauna que han conocido o creen existe en el área de referencia. En todo caso cualquier ejemplar de la fauna localizado durante los trabajos y actividades del proyecto, será protegido de cualquier factor no natural que pueda poner en peligro su existencia, mediante una reglamentación estricta hacia los mismos.

De la relación de especies faunísticas amenazadas y/o en peligro de extinción que reporta la NOM-059-SEMARNAT-2010. Ninguna de ellas fue posible encontrar durante el diagnóstico general del predio.

IV. 2. 3 Paisaje

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, “el área en el que conviven los rasgos naturales así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio”. (Abad Soria y García Quiroga, 2006). La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de 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. Uno de los mayores problemas en el desarrollo de métodos de evaluación cuantitativa de los efectos escénicos es el de la medición de las contribuciones específicas de los elementos del paisaje a la preferencia general (Buhyoff y Riesenmann, 1979), si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados: la visibilidad, la fragilidad del paisaje y la calidad paisajística. (Martí Vargas y Pérez González, 2001).

El sitio del proyecto minero a construirse, se localiza en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, en provincia Sierra Madre Occidental, Subprovincia Mesetas y Cañones del Sur, en la margen izquierda del Río Baluarte, dentro del municipio de Concordia, Sinaloa.

La construcción del proyecto minero Del Cerro del Quemado, supone una superficie aproximada de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**.

La ubicación del proyecto, se localiza en los terrenos de uso común del Ejido Santa Lucía, Municipio de Concordia, en el Estado de Sinaloa, sitio aledaño a la localidad Capilla del Taxte, como referente geográfico más próximo.

Desde el punto de vista de visibilidad paisajista, el área del proyecto corresponde a la Selva baja caducifolia, equivalente al Bosque tropical caducifolio, como vegetación dominante y vegetación de encinar en menor cantidad. En el sitio del proyecto, cuya altitud es de 820 msnm es una zona serrana con características propias de montaña, cañadas, orografía escarpada fuerte en su mayoría, con suelo poco apto para agricultura; rocoso, laderas de cerros con suelos de drenaje superficial fuerte y vegetación dominante determinada como Selva baja caducifolia que ha permitido una agricultura muy limitada y ocasional en pequeños espacios planos y laderas de cerros.

Los terrenos agropecuarios de los que dependen los pobladores de la zona, de los poblados de Concordia, principalmente cabecera municipal de Concordia, se encuentran dentro del Sistema Ambiental, y es donde más se desarrolla la agricultura.

Calidad paisajística. La calidad paisajística es de valor medio-alto, ya que es un área que solo está impactada por las actividades agrícolas y ganaderas y en poca medida la explotación forestal, por lo que su belleza escénica y visual es media-baja que presenta lomeríos y otros elementos geomorfológicos más atractivos, así como una formación vegetal más densa dentro de la selva baja caducifolia y que está constituida por individuos de poco talle dasométrico.

Visibilidad. Este atributo presenta una condición saludable ya que en el área del proyecto no existen industrias con chimeneas y el tráfico vehicular es muy bajo, lo cual se suma al movimiento continuo de las masas de aire que permiten mantener durante las 24 horas una excelente visibilidad.

Fragilidad. Existen ecosistemas frágiles, de hecho por la naturaleza del sitio, pero también el predio tiene una buena capacidad potencial para absorber los cambios mínimos que serán introducidos por el proyecto, a los cuales se les aplicarán medidas preventivas, de mitigación que se proponen en este estudio, para evitar daños irreparables al ambiente.

IV.2.4 Medio socioeconómico



Figura IV. 18.- Entrada a cabecera municipal, Concordia.

El nivel socioeconómico es una estructura jerárquica basada en la acumulación de capital económico y social, y representa la capacidad para acceder a un conjunto de bienes y estilo de vida. En este caso el objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental que se presenta radica en medir cuantitativa y/o cualitativamente como el sistema ambiental donde se inserta el proyecto se verá modificado por este. Considerando que de acuerdo a las actividades y sus alcances, este cambio puede ser favorable, pero también pudiera ser de carácter negativo.

Los componentes del **Medio socioeconómico** hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Sin pasar por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. En este capítulo se tratará de estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, pensando en incidir y profundizar en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

Según el Censo de Población y Vivienda (2010 del INEGI) la población del municipio ascendió a 28 mil 493 habitantes; 14 532 hombres (51.0%) y 13 961 mujeres (49.0%). La población por edades es de 25.1% en edades de 15 a 29 años y 13.0% en mayores de 60 años, distribuidos en 9 sindicaturas que son: Central, Pánuco, Tepuxtla, El Verde, Zavala, Copala, Santa Lucía (donde se ubica el área de estudio), Mesillas y Agua Caliente, y representa el 1% del total de población de Sinaloa para 2010 (Perspectiva Estadística Sinaloa INEGI 2012). La ciudad de Concordia, cabecera municipal y principal centro de población, concentra el 29.23% del total de habitantes del municipio (8 328 habitantes), presentando una disminución del 15.46% de lo reportado en el Censo del 2005 al conteo del Censo del 2010. Las localidades no urbanas son 193 con una población de 20 mil 165 habitantes, es decir, el 70.77% es población rural. La tasa de crecimiento poblacional del municipio entre el Censo 2005 al Censo 2010 fue solo del 1.05%.

Las localidades de la Comunidad de San Miguel del Carrizal en **Santa Lucía** y **La Capilla del Taxte** son los núcleos de población que están situados en la situación geográfica de mayor contigüidad con el área del proyecto.



Figura IV. 19.- Capilla del Taxte, población más cercana al área de estudio.

Santa Lucía está situado en el Municipio de Concordia (en el Estado de Sinaloa). Tiene 461 habitantes, de la que 248 son hombres y 213 son mujeres. La relación mujeres/hombres es de 0.859. Mientras que **La Capilla del Taxte** cuenta con 113 habitantes, donde hay 60 hombres y 53 mujeres. En este caso la relación mujeres/hombres es de 0.883 (<http://mexico.pueblosamerica.com>) ver: Santa Lucía y La Capilla del Taxte).

Ambas localidades corresponden al municipio de Concordia, Sinaloa, municipio considerado por INEGI en algunos periodos censales con crecimiento negativo. De acuerdo a dicha instancia, Santa Lucía y Capilla del Taxte con una población de 569 y 142 habitantes respectivamente (Censo de Población y Vivienda, INEGI; 2010).

Factores socioculturales

La región donde se ubica el proyecto es la comunidad de Santa Lucía y Capilla del Taxte con una población de 569 y 142 habitantes respectivamente (Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010), las que se beneficiaran de manera directa por la explotación minera, por lo que el proyecto representa una oportunidad para apoyar una zona que a excepción de alguna actividad minera

subyacente, actualmente se encuentra con grado medio de marginación, generando empleos y contribuyendo al desarrollo socio-económico.

En el Municipio de Concordia las principales actividades económicas son: agricultura de temporal en pequeñas parcelas entre el monte, pastoreo de ganadería y la minería. Dado que la población de Concordia como municipio tiene bajas oportunidades de empleo, muchos habitantes de la región se desplazan hasta las ciudades cercanas (Mazatlán, El Rosario) en busca de oportunidades de trabajo. La comunidad de Santa Lucia-Capilla del Taxte, además de la agricultura de temporal en pequeñas parcelas entre el monte y pastoreo de ganadería, cuenta con gembusineo de antiguas explotaciones mineras y el atractivo de turistas.

El grado de aceptación del proyecto se explica por la historicidad de la actividad minera en el municipio: La importancia que alcanzara el fundo minero de Concordia durante el siglo XVI basado en la riqueza de los descubrimientos de minerales metálicos, representa la herencia y tradición, que aún se conservan. Los metales sujetos a explotación son el oro, la plata y plomo. Potencialmente existen yacimientos de cobre, zinc, molibdeno, aluminio, radio y estaño. El aprovechamiento de los minerales se lleva a cabo mediante 5 plantas de beneficio que emplea el proceso de flotación; estas se ubican en los poblados de Chupaderos, Copala, Pánuco y el Coco. El conjunto de unidades alcanza una capacidad instalada de 1,120 toneladas por día (Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Estado de Sinaloa. Concordia).

Demografía

Según el Censo de Población y Vivienda (2010 del INEGI) la población del municipio ascendió a 28 mil 493 habitantes; 14 532 hombres (51.0%) y 13 961 mujeres (49.0%) distribuidos en 9 sindicaturas que son: Concordia, Pánuco, Tepuxtla, El Verde, Zavala, Copala, Santa Lucía (donde se ubica el área de estudio), Mesillas y Agua Caliente, y representa el 1% del total de población de Sinaloa para 2010 (Perspectiva Estadística Sinaloa INEGI 2012).

La ciudad de Concordia, cabecera municipal y principal centro de población, concentra el 29.23% Del total de habitantes del municipio (8 328 habitantes), presentando una disminución del 15.46% de lo reportado en el Censo del 2005 al conteo del Censo del 2010. Las localidades no urbanas son

193 con una población de 20 mil 165 habitantes, es decir, el 70.77% es población rural. La tasa de crecimiento poblacional del municipio entre el Censo 2005 al Censo 2010 fue solo del 1.05%.



Figura IV. 20.- Panorámica cerril y población de las localidades cercanas al sitio.

DINÁMICA POBLACIONAL	Concordia	Sinaloa
Población total, 2010	28,493	2,767,761
Población total hombres, 2010	14,532	1,376,201
Población total mujeres, 2010	13,961	1,391,560
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	25.1	26.3
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	25.0	26.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	25.2	26.2
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	13.0	9.7
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	13.3	9.5
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	12.8	9.9
Relación hombres-mujeres, 2010	104.1	98.9

Población económicamente activa

Haciendo un análisis de la población económicamente activa (PEA) del municipio de Concordia de acuerdo a la información que al respecto se tiene de parte del **Sistema Nacional de Información Municipal, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (SNIM)**, se aprecia prácticamente una paridad de los que cuentan con empleo y la de los que siendo población en edad de trabajar no se encuentran con empleo. 10,921 personas en total, con 8,361 hombres y 2,570 mujeres en el municipio se encuentran o se encontraban empleados al momento de del ejercicio censal, mientras que 10,827 personas, 2,718 hombres y 8,109 mujeres carecían de empleo. Esto es que de 21,748 personas en edad de trabajar, el 51. 21% se encuentran ocupadas y el restante 48.79% ocupan trabajar. Genéricamente el sector de las mujeres es el que menos ocupación tiene.

Marginación. En 2010, 13,097 individuos (52.6% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 10,068 (40.4%) presentaban pobreza moderada y 3,029 (12.2%) estaban en pobreza extrema. La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 71.9% de la población, es decir 17,930 personas se encontraban bajo esta condición. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 33.3%, es decir una población de 8,296 personas. El índice de marginación al 2005 de acuerdo a la CONAPO citado por Lizárraga Hernández *et al* (2009) es de -0.4355 considerado como grado medio de marginación, y ocupando el octavo lugar estatal.

Vivienda.

En el municipio de Concordia el total de hogares y viviendas particulares habitadas al 2010 fue de 7347, 14.1% tienen piso de tierra, 14% no disponen de agua entubada de la red publica 14% no disponen de drenaje, 6.8% tienen solo un cuarto y 5.6% no disponen de energía eléctrica. El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 26% (6,484 personas). El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 36.6%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 9,117 personas.

VIVIENDA	Concordia	Sinaloa
Hogares, 2010	7,347	709,960
Tamaño promedio de los hogares, 2010	3.9	3.9
Hogares con jefatura masculina, 2010	5,999	531,787
Hogares con jefatura femenina, 2010	1,348	178,173



Figura IV. 21.- Caserío en la comunidad de Santa Lucia.

Educación.

En 2010, el municipio contaba con 62 escuelas preescolares (2.5% del total estatal), 58 primarias (2% del total) y 22 secundarias (2.6%). Además, el municipio contaba con cinco bachilleratos (1.8%) y una escuela de formación para el trabajo (0.8%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena. Los estudios de secundaria los realizan en La Petaca o Concordia, y los de preparatoria hay que desplazarse forzosamente a Concordia, como único punto en la región con ese servicio educativo. En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 27.7% de la población, lo que significa que 6,900 individuos presentaron esta carencia social.

EDUCACIÓN	Concordia	Sinaloa
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	150	6,555
Escuelas en preescolar, 2011	60	2,448
Escuelas en primaria, 2011	59	2,865
Escuelas en primaria indígena, 2011	0	30
Escuelas en secundaria, 2011	24	893
Escuelas en profesional técnico, 2011	0	39
Escuelas en bachillerato, 2011	7	310
Escuelas en formación para el trabajo, 2011	1	128

La eficiencia terminal de los estudiantes que egresaron de los diferentes niveles académicos muestra una población de jóvenes mayor de 18 años con nivel profesional y de posgrado.

En el medio rural está cubierta la demanda del nivel primario y en algunos casos secundarios y si bien se cuenta con infraestructura para educación secundaria, el resto de los niveles se encuentran en la cabecera municipal. En 2010 el sistema educativo atendió a 25 300 estudiantes mayores de 6 años.



Figura IV. 22.- Población estudiantil del municipio.

EFICIENCIA TERMINAL	Concordia	Sinaloa
Población de 6 y más años, 2010	25,300	2,452,546
Población de 5 y más años con primaria, 2010	11,903	891,537
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	1,956	343,252
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	66	18,065
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	7.6	9.1

La infraestructura educativa con que cuenta el municipio permite a la población tener acceso a los servicios educativos desde el nivel elemental hasta el medio superior: una de profesional medio (Conalep), y 4 de bachillerato de la Universidad de Sinaloa y del Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). Sin embargo el informe de CONEVAL 2010 señala que; la condición de rezago educativo afectó a 27.7% de la población, lo que significa que 6,900 individuos presentaron esta carencia social.

Salud.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Las unidades médicas en el municipio eran 18 (3.6% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 61 personas (1.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.4, frente a la razón de 10.8 en todo el estado. Los servicios médicos no existen en algunas localidades serranas los habitantes deben trasladarse a Concordia para asistir al centro de salud o esperar las campañas médicas que visitan a la comunidad algunas una veces al año, sobre todo para aplicar los esquemas de vacunación infantil, o de las campañas político electorales. En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 18.5%, equivalente a 4,611 personas.



Figura IV. 23.- Servicios médicos en el municipio.

SALUD PUBLICA	Concordia	Sinaloa
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	22,576	2,074,048
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	4,803	1,148,679
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	3,020	224,738
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	5,882	677,204

Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	6,235	337,172
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	5,200	2,061,420
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	44,969	3,666,522
Consultas por médico, 2011	1,788.9	1,711.3
Consultas por unidad médica, 2011	4,919.6	17,364.2
Personal médico, 2011	55	5,591
Personal médico en el IMSS, 2011	2	2,100
Personal médico en el ISSSTE, 2011	2	579
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2011	0	0
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2011	5	194
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	45	2,221
Personal médico en otras instituciones, 2011	1	497

El reporte de CONEVAL dice que en 2010, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 18.5%, equivalente a 4,611 personas.

AGRICULTURA.

Por lo accidentado del suelo, sólo son cultivadas 17 146 hectáreas, que representan el 14.8% de la extensión territorial del municipio. La superficie de temporal es de 15 mil 356 hectáreas, o sea, el 89.5% de la superficie total cultivable, y solo mil 790 hectáreas son irrigadas con la ayuda de unidades de bombeo.

El patrón de cultivos en esa región no es muy diversificado puesto que solo abarca a productos como el maíz, pastos, sorgo, chileverde, tomate rojo, frijol, cártamo, sandía, mango y ciruela. En los últimos tres años se ha fomentado el cultivo de flores de ornato como tulipanes y noche buena en los altos del municipio con buenos resultados según nos cuentan los pobladores.

Concordia es uno de los municipios en donde la fruticultura cobra mayor importancia; entre las variedades de especies frutales figuran: aguacate, ciruela mexicana, mango, papaya, tamarindo, guayaba, chicozapote, plátano, durazno y manzana.



Figura IV. 24.- Agricultura alternativa a los cultivos tradicionales en Concordia.

AGRICULTURA	Concordia	Sinaloa
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2011	17,146	1,626,551
Superficie sembrada de chile verde (Hectáreas), 2011	185	16,525
Superficie sembrada de frijol (Hectáreas), 2011	45	91,141
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas), 2011	5,081	837,050
Superficie sembrada de pastos (Hectáreas), 2011	2,830	45,217
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	526	303,857
Superficie sembrada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2011	96	15,399
Superficie sembrada de tomate verde (Hectáreas), 2011	7	8,595
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	8,376	288,284

El valor de la producción agrícola total en 2011 fue de \$ 88 051 000 pesos.

GANADERÍA

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Las actividades pecuarias disponen de una extensión territorial de 37 mil 852 hectáreas de agostadero, en donde se practica una ganadería de tipo extensiva. El ganado bovino es la principal especie explotada, y actualmente su inventario ganadero asciende a más de 45 mil cabezas, además de porcino, ovinos, caprinos, caballar, mular y asnal. Este municipio mantiene el cuarto inventario ganadero de bovinos más pequeño en el Estado. La cría de aves produjo en 2011 más de 20 toneladas de carne.



Figura IV. 25.- El ganado bovino es la principal especie explotada actualmente en el municipio.

GANADERÍA	Concordia	Sinaloa
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (Toneladas), 2011	262	79,840
Volumen de la producción de carne en canal de porcino (Toneladas), 2011	50	20,076
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas), 2011	18	2,299
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas), 2011	14	1,528
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas), 2011	20	144,197
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros), 2011	1,054	105,875

INDUSTRIA FORESTAL

En Concordia se concentra cinco de los 23 predios forestales que existen en el Estado: San Miguel de Carrizal, El Palmito, Platanar de Ontiveros, Platanar de Tesquino y La Petaca, son zonas predominantes de pino y encino. El procesamiento de los recursos se realiza mediante tres aserraderos con una capacidad conjunta para procesar 199 metros cúbicos en rollo por turno de ocho horas; también coexisten 6 fábricas de cajas de madera que pueden producir hasta 57 metros cúbicos en rollo por turno de ocho horas. La producción maderable asciende aproximadamente a 8 mil metros cúbicos en rollo (31.8 de la producción estatal) siendo el pino la principal especie. En 2011 la industria de la madera produjo 8 351 metros cúbicos de madera de la cual 97.64% fuero de coníferas maderables.



Figura IV. 26.- Predios forestales que existen en el municipio.

INDUSTRIA FORESTAL	Concordia	Sinaloa
Volumen de la producción forestal maderable (Metros cúbicos rollo), 2011	8,351	26,237
Volumen de la producción forestal maderable de coníferas (Metros cúbicos rollo), 2011	8,154	16,621

La producción forestal del municipio de concordia representa el 31.83% de la producción estatal y el 49.06% de la producción de coníferas en Sinaloa.

MINERÍA

La actividad minera se constituyó como la punta de lanza que abrió la región al arribo de colonos. Se estima que en tan sólo un par de décadas, la provincia que integraba la Villa de San Sebastián (hoy Concordia) logró una producción de hasta un tercio, de lo que por las mismas fechas se obtenía en Zacatecas. Por esa bonanza minera se instaló en 1579 una real caja, que inició su funcionamiento el año siguiente.

Así, la explotación de los metales preciosos significó la principal causa de la evolución económica y demográfica de la Villa de San Sebastián. Los años de 1575 a 1585 pueden ser considerados como los de su primera época de prosperidad, expresada en los registros de metales preciosos.

En la actualidad la producción minera estatal ha aumentado de manera significativa, de 2005 a 2010 su crecimiento sostenido fue de 417%.



Figura IV. 27.- La actividad minera la más antigua del municipio y sur del estado.

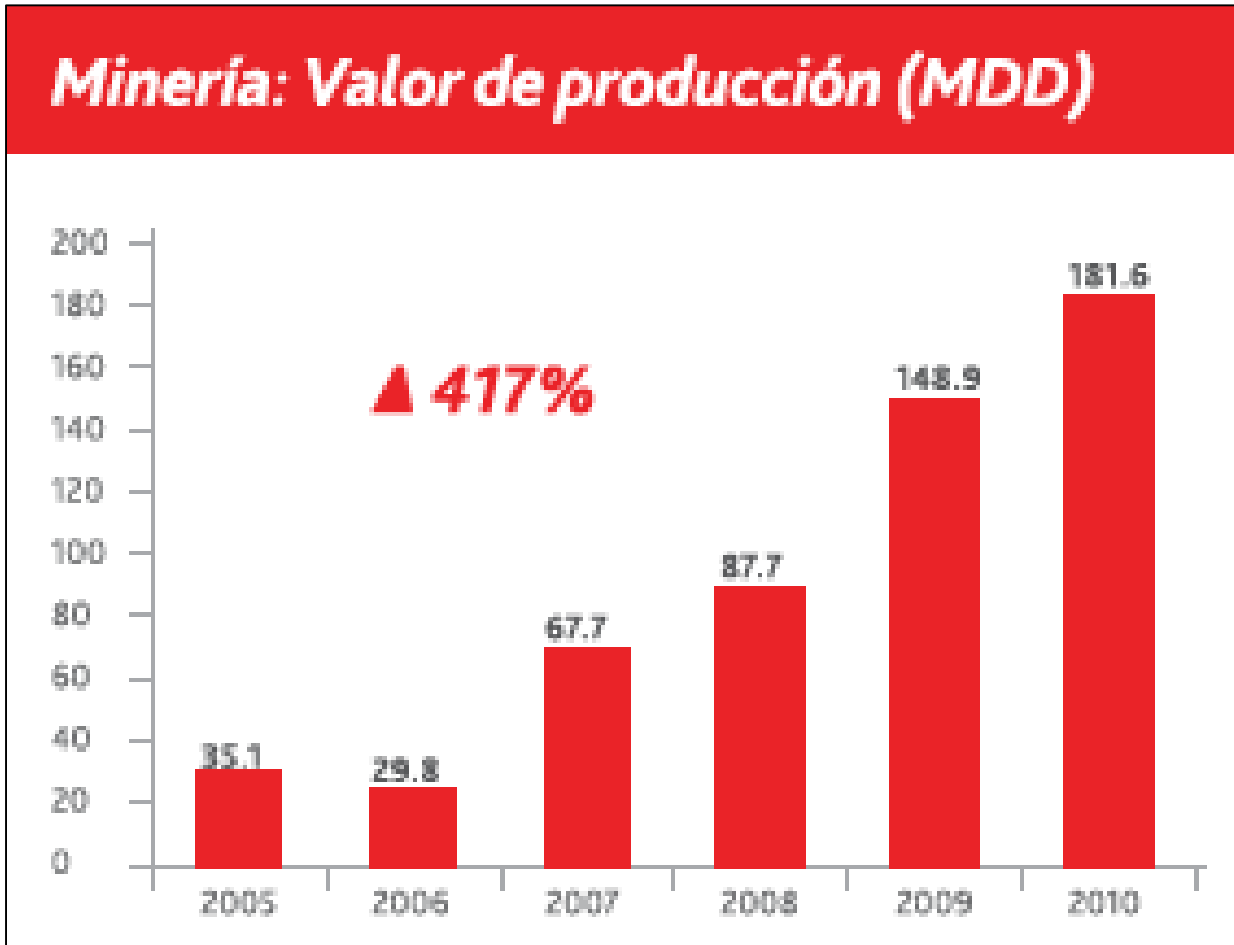


Figura IV. 28.- Comportamiento del valor de la producción de la actividad minera.

Empresas mineras en Concordia: Cam Cab S.A de C.V. que extrae Plata (Pb) y Oro (Au) ubicada en la localidad de Pánuco, con una producción de 20 toneladas por día. Mineral Real de Pánuco S.A. de C.V. que extrae Plata (Pb) y Oro (Au), está ubicada en el sitio la Mariposa, con una producción diaria de 200 toneladas.

De acuerdo con Panorama Minero del Estado de Sinaloa (2011), se han estado explorando nuevos yacimientos para buscar Plata (Pb) y Oro (Au). Con el proyecto La Noria la empresa Kiska Metals/ Minera Geoinformática, con el proyecto Baluarte la empresa Mya Golden and Silver Inc, con el proyecto Santa Rosa de la empresa Minera Río Panuco/ Grupo Guinea y con el proyecto Copala la empresa Capstone Gold Corp.

En el procesamiento y tratamiento de metales, la empresa Cam Cab, S.A. de C.V., antes Real de Pánuco, S.A., Santa Rosa, ubicada en Concordia, procesa 350 toneladas al día por la técnica de Flotación procesando Oro (Au) y Plata (Ag).

La minería se ha recuperado en cuanto al volumen de producción y en este momento está en auge su explotación.

EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2014-2016 señala para la minería:

Objetivo general: Fortalecer la actividad minera para incrementar su participación en el desarrollo económico del Municipio.

Políticas y líneas estratégicas:

- Hacer un inventario de los recursos minerales del Municipio.
- Hacer un estudio de exploración y evaluación de los fundos mineros.
- Facilitar los permisos para explosivos.
- Gestionar ante las dependencias correspondientes apoyos técnicos y financieros para el sector minero, sobre la base de los proyectos con estudios previos de factibilidad.
- Gestionar ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes la construcción de una red de carreteras en las zonas mineras.
- Establecer un programa de seguridad para la región serrana, a fin de ampliar la vigilancia sobre las carreteras, caminos y empresas metalúrgicas.
- Promover la reactivación de la minería en el Municipio y hacerla penetrar en un esquema de modernización y renovación.

INDUSTRIA MUEBLERA

La industria mueblera de Concordia Sinaloa es una de las principales fuentes de sustento económico para la comunidad en general, ya que estos tipos de muebles son muy cotizados mayormente por la comunidad sinaloense y otras comunidades aledañas. También tienen muy buena fama a nivel nacional y son aceptados a nivel internacional; gracias a la garantía que proporcionan los fabricantes ya que es una de las tradiciones más arraigadas de esta región, pues ha transcurrido de familia en familia por generaciones.



Figura IV. 29.- Industria mueblera, importante actividad en la cabecera del municipio.

Actualmente existen más de 300 talleres de fabricación de muebles, en donde se concentra aproximadamente el 60% de la población económicamente activa de esa población (*Concordia. Ayer y Hoy*, 2001; información confirmada en entrevista por el señor Segundo Moran, del Sindicato Mueblero de Concordia). Este dato coincide con la percepción de los encuestados, pues el 85% de ellos confirma que la actividad mueblera en Concordia es su principal actividad económica. *Concordia. Ayer y Hoy* (2001), H. Ayuntamiento del municipio de Concordia.

TURISMO

Infraestructura recreativa. En cuanto a espacios deportivos, solo La Petaca o Chupadero cuentan con algún tipo de cancha, sobre todo de uso múltiple, donde se realizan también las festividades o bailes de las comunidades, se observan canchas improvisadas para la práctica del voli bol, Además se tiene bibliotecas disponibles en las escuelas secundarias y preparatorias próximas a la zona de estudio .



Figura IV. 30.- Turismo alternativo, reciente actividad en el municipio de Concordia.

Dentro del municipio se encuentra Copala que representa un atractivo turístico por el estilo arquitectónico de sus construcciones, entre las que se encuentra la iglesia de San José, construida a mediados del siglo XVII, otros atractivos turísticos lo constituyen la obra de irrigación denominada presa de los herreros, cuya construcción se estima de fines de siglo XVIII, la cual reúne en su área condiciones ambientales para el descanso y la recreación, con posibilidades de practicar la pesca

deportiva en el vaso de la misma. Además, en los poblados de El Palmito y Pánuco se practica la cacería deportiva. El calendario cinegético es del 1o. de noviembre al 28 de febrero.

El ofertamiento turístico de Concordia ha tendido un avance importante los últimos 5 años, registrándose un aumento en el número de cuartos para hospedaje.

TURISMO	Concordia	Sinaloa
Cuartos registrados de hospedaje, 2010	61	19,400
Establecimientos de hospedaje, 2010	7	425
Turistas que se hospedaron en establecimientos, 2010	No disponible	2,797,427

Religión.

La mayoría de los comuneros practican la religión católica aunque hay algunos que son cristianos.

COMERCIO

El comercio se realiza a través de establecimientos en pequeño, un mercado municipal y un supermercado de autocervicio, que en la mayor parte se dedica a la venta de alimentos y bebidas. Las unidades económicas dedicadas a la prestación de servicios diversos sumaron más de 130 establecimientos. El municipio cuenta con un mercado público para la venta de productos a la población.

Acceso a los mercados locales. Para abastecerse de medicinas y alimentos las comunidades serranas pequeñas carecen de tiendas o abarrotes, generando un constante movimiento para el abasto a Copala o a Concordia (Cabecera municipal); desde los caseríos no se cuenta con rutas de camiones de pasajeros, por lo cual, el transporte es por medio de vehículos privados, a caballo o a pie.

Estos componentes socioeconómicos comprenden el universo municipal. El área del proyecto corresponde al medio rural municipal, con el ingrediente de que aparte de su condición rural, comprende otra condición de marginalidad; el de corresponder al área de la zona montañosa, donde la mayoría de los satisfactores sociales, o no llegan o tardan más en llegar.

El proyecto minero representa una importante oportunidad de ocupación laboral y fuente de percepción de ingresos de manera segura, lo que brindará seguridad y la oportunidad de acceso a satisfactores no tenidos a la fecha.

DEPORTE Y RECREACIÓN

Los habitantes de este municipio de Concordia cuenta en su cabecera y en poblaciones serranas con unidades deportivas, las cuales alberga opciones múltiples para la práctica de diferentes deportes: fútbol, baloncesto, voleibol, atletismo y béisbol. Además se cuenta con cancha de usos múltiples ubicadas en las comunidades de esta entidad.

En cuanto a espacios deportivos, solo La Petaca o Chupadero cuentan con algún tipo de cancha, sobre todo de uso múltiple, donde se realizan también las festividades o bailes de las comunidades.

CONCLUSIONES

En el Municipio de Concordia las principales actividades económicas son: agricultura de temporal en pequeñas parcelas entre el monte, pastoreo de ganadería, la minería y la Industria mueblera.

Según el Censo de Población y Vivienda (2010 del INEGI) la población del municipio ascendió a 28 mil 493 habitantes; 14 532 hombres (51.0%) y 13 961 mujeres (49.0%) distribuidos en 9 sindicaturas que son: Concordia, Pánuco, Tepuxtla, El Verde, Zavala, Copala, Santa Lucía (donde se ubica el área de estudio), Mesillas y Agua Caliente.

De acuerdo al reporte de CONEVAL (2010) el 40.4% de los habitantes del municipio viven en pobreza moderada y el 12.2% viven en pobreza extrema, es decir 11 511 son pobres moderados y 3 476 están en pobreza extrema.

En 2011, el municipio contaba con 60 escuelas preescolares (2.5% del total estatal), 59 primarias (2% del total) y 24 secundarias (2.6%). La infraestructura educativa con que cuenta el municipio permite a la población tener acceso a los servicios educativos desde el nivel elemental hasta el medio superior: una de profesional medio (Conalep), y 4 de bachillerato de la Universidad de Sinaloa y del Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). Sin embargo el informe de CONEVAL 2010 señala que; la condición de rezago educativo afectó a 27.7% de la población, lo que significa que 6,900 individuos presentaron esta carencia social.

Las unidades médicas en el municipio eran 18 (3.6% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 55 personas (1.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.4, frente a la razón de 10.8 en todo el estado. Los servicios médicos no existen en algunas localidades serranas los habitantes deben trasladarse a Concordia para asistir al centro de salud. El reporte de CONEVAL dice que en 2010, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 18.5%, equivalente a 4,611 personas.

Concordia cuenta con 416 km de caminos; 144 kilómetros de camino pavimentado, 91.2 kilómetros de caminos revestidos y 180.8 kilómetros de terracería y brechas. Entre las principales vías pavimentadas figura el tramo de carretera Mazatlán-Durango, Concordia-El Palmito, Concordia-Tepuxtla y Concordia-Cuenta del Toro.

El patrón de cultivos en esa región no es muy diversificado puesto que solo abarca a productos como el maíz, pastos, sorgo, chile verde, tomate rojo, frijol, cártamo, sandía, mango y ciruela. En los últimos tres años se ha fomentado el cultivo de flores de ornato como Alcatraces y Noche Buena en los altos del municipio, obteniendo buenos resultados según nos cuentan los pobladores.

El ganado bovino es la principal especie explotada, y actualmente su inventario ganadero asciende a más de 45 mil cabezas, además de porcino, ovinos, caballar, mular y asnal. La actividad minera se constituyó como la punta de lanza que abrió la región al arribo de colonos.

En la actualidad la producción minera estatal ha aumentado de manera significativa, de 2005 a 2010 su crecimiento sostenido fue de 417%. En el municipio de Concordia esta actividad productiva es de carácter histórico y cultural. En la actualidad se ha mantenido una inversión creciente en este rubro de las actividades económicas del municipio.

La industria mueblera de Concordia Sinaloa es una de las principales fuentes de sustento económico para la comunidad en general, ya que estos tipos de muebles son muy cotizados mayormente por la comunidad sinaloense y otras comunidades aledañas. Actualmente existen más

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

de 300 talleres de fabricación de muebles, en donde se concentra aproximadamente el 60% de la población económicamente activa de esa población.

En 2011 la industria de la madera produjo 8 351 metros cúbicos de madera de la cual 97.64% fueron de coníferas maderables. La producción forestal del municipio de Concordia representa el 31.83% de la producción estatal y el 49.06% de la producción de coníferas en Sinaloa. El turismo es incipiente pero con grandes oportunidades.

Dado que la población de Concordia como municipio tiene bajas oportunidades de empleo, muchos habitantes de la región se desplazan hasta las ciudades cercanas (Mazatlán, El Rosario) en busca de oportunidades de trabajo. La comunidad de Tambá y de los asentamientos humanos próximos, además de la agricultura de temporal en pequeñas parcelas entre el monte y pastoreo de ganadería, cuenta la minería a nivel gambusino y recientemente con el ofertamiento y posicionamiento del atractivo natural de su flora, fauna y paisaje para el turismo.

Las percepciones salariales son inseguras, pero en promedio por jornal son de \$60.00, pero esta fuente de ingreso no es constante, por lo cual en su mayoría los jóvenes deben emigrar de Concordia, a Mazatlán y en ocasiones fuera del país en busca de trabajo tal como lo documenta Lizárraga Hernández et al (2009).

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La evaluación cualitativa y cuantitativa del sitio del proyecto, muestran una estructura y función de los componentes ambientales que interactúan en espacio y tiempo, incluyendo los aspectos naturales y socioeconómicos del municipio y en particular en el área de la comunidad de Santa Lucía y la Capilla del Taxte, asentamientos próximos a donde se llevará a cabo el proyecto. Se puede resumir en el siguiente diagnóstico ambiental que el proyecto generará un mínimo impacto y un mejoramiento de la calidad de espacio socio ambiental, destacando las actividades económicas diversas que generará, tal como lo muestran los componentes ambientales y sociales descritos a continuación:

COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ACTIVIDAD CON QUE SE RELACIONAN	
COMPONENTE AMBIENTAL	ACTIVIDAD
USO DEL SUELO	Existe en la zona actividades temporales: agricultura de temporal, ganadería por agostadero, desmontes para leña y pastoreo. Además se han realizado actividades de entresaque de madera para utilización doméstica como leña, postes de cerca, corrales, puntales para construcción de viviendas, etc., inclusive actividades de cultivos ilícitos. La zona de interés de explotación cuenta con amplios antecedentes de exploración y explotación minera, con diferentes grados de afectación en suelo principalmente, hay presencia de caminos de acceso al área e incluso la nueva autopista Mazatlán Durango pasa a cuatro kilómetros del predio. El camino de terracería sale del Poblado La Capilla del Taxte por la vieja carretera 40 Mazatlán- Durango. El proyecto de explotación minera “Mina Cerro del Quemado (Tres Hermanos)” se ubica en la margen derecha del arroyo 8 hermanos (Chirimoyo Panuco) (Con respecto a su dirección de escurrimiento), exclusivamente en

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

	terrenos de uso común, pertenecientes a la comunidad de Santa Lucia, municipio de Concordia, Sinaloa, por parte de esta comunidad existe anuencia para la realización de los trabajos de explotación, (se anexa documento que acredita la ANUENCIA).
VEGETACIÓN	En la superficie del predio y en SAR donde se ubica este proyecto, se identificó dos tipos de vegetación: Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia (Primaria, Secundaria Arbórea y Arbustiva) y dos usos del suelo, Agricultura de temporal, y Zona Urbana, esto de acuerdo con los datos vectoriales de INEGI serie V. Durante el trabajo de campo, se identificaron un total de 27 especies vegetales distribuidas en los diferentes estratos vegetales. Ninguna se encuentra citada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Hay evidencias de hubo explotación de flora en el sitio del proyecto.
FAUNA	Se avistaron y/o reportaron por los lugareños un total de 86 especies de vertebrados terrestres, mismas que están incluidas dentro del listado de especies de fauna registradas para el sitio del proyecto y sus alrededores: herpetofauna (12 spp.), mastofauna (12 spp.) y ornitofauna (62spp.). Las cuales no se encuentran citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No hay evidencias de sobre explotación de fauna silvestre en el sitio del proyecto.
AGUA	En el área de estudio no hay cuerpos de agua permanentes, el arroyo más cercano es el arroyo denominado Chirimoyos, también afluente del río Panuco el cual es temporal, se forma solo en época de lluvias y su caudal depende fundamentalmente de la precipitación. Este cuerpo de agua es solo temporal, por lo que no reúne las características para un uso permanente y no será aprovechado por el proyecto minero en ningún momento, por lo que no existe riesgo de contaminación por el proceso. Será utilizada el agua que se contiene en vetas y fallas. Esta será concentrada en cárcamos y de ahí bombeada con bombas eléctricas al tanque de almacenamiento de la planta, con la finalidad de evitar la inundación de las obras mineras y a la vez de utilizarla como materia prima de los procesos de beneficio minero. Se evitará al máximo su pérdida optando por el reúso reiterado. La calidad del agua del arroyo 8 Hermanos, sistema lotico temporal más próximo al sitio del proyecto, se analizó el día 29 de diciembre de 2014 en dos localidades del arroyo: 1.- corriente arriba del sitio del proyecto y 2.- corriente abajo del sitio del proyecto. El análisis se hizo con énfasis en los siguientes parámetros: pH (8.24), color (Cristalina), turbidez (Ausente), grasas y aceites (<6.5); sólidos suspendidos (<18.1); sólidos disueltos (220); conductividad eléctrica (320); demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (<30), coliformes totales (240); coliformes fecales(240); detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM); Cadmio (<0.04); Cianuros (<0.0100); cobre (<0.20);plomo (<0.10); Zinc (<0.20). El análisis es representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua solo en la zona de influencia del proyecto y considera las variaciones en los dos puntos de muestreo, que además no tiene diferencias. Consideramos que el cuerpo de agua está dentro de

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

	los parámetros que enmarca la NOM-001-SEMARNAT-1996 y otros más que la promovente mando valorar (ver anexo IV. 1).
ATMOSFERA	Las emisiones (principalmente NH3) se asocia principalmente a las actividades económicas predominantes en el municipio de Concordia, corresponden a la producción de ganado es uno de los principales factores contaminantes en las zonas rurales y por la gran cantidad de descomposición de materia orgánica presente en todo el municipio. Por otro lado el impacto que podrá generarse en la explotación mineral podría mitigarse porque la maquinaria y vehículos a utilizar, serán debidamente atendidos en su mantenimiento para cumplir con las normas: NOM-076-SEMARNAT-1995 (Que establece los niveles máximos. Permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados,...) y NOM-044-SEMARNAT-1993 (Que establece los límites máximos permisibles de emisión de. Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno...). Además para evitar polvos furtivos se utilizarán lonas para cubrir las cajas de los vehículos de carga. Se consideran medidas de mitigación para evitar en lo mayor posible las emisiones a la atmosfera durante los trabajos pertinentes (afectación baja). Las condiciones calidad del aire dentro del sitio son buenas, no existe Ciudad alguna que esté afectando la calidad del mismo. No hay fábricas que generen emisiones de gases a la atmosfera, ni actividades antrópicas que esté afectando la calidad del mismo.
LOCALIDADES Y ECONOMÍA REGIONAL	En el Municipio de Concordia las principales actividades económicas son: agricultura de temporal en pequeñas parcelas entre el monte, pastoreo de ganadería, la minería y la Industria mueblera. Según el Censo de Población y Vivienda (2010 del INEGI) la población del municipio ascendió a 28 mil 493 habitantes; 14 532 hombres (51.0%) y 13 961 mujeres (49.0%) distribuidos en 9 sindicaturas que son: Concordia, Pánuco, Tepuxtla, El Verde, Zavala, Copala, Santa Lucía (donde se ubica el área de estudio), Mesillas y Agua Caliente. De acuerdo al reporte de CONEVAL (2010) el 40.4% de los habitantes del municipio viven en pobreza moderada y el 12.2% viven en pobreza extrema, es decir 11 511 son pobres moderados y 3 476 estan en pobreza extrema. En 2011, el municipio contaba con 60 escuelas preescolares (2.5% del total estatal), 59 primarias (2% del total) y 24 secundarias (2.6%). La infraestructura educativa con que cuenta el municipio permite a la población tener acceso a los servicios educativos desde el nivel elemental hasta el medio superior: una de profesional medio (Conalep), y 4 de bachillerato de la Universidad de Sinaloa y del Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). Sin embargo el informe de CONEVAL 2010 señala que; la condición de rezago educativo afectó a 27.7% de la población, lo que significa que 6,900 individuos presentaron esta carencia social. Las unidades médicas en el municipio eran 18 (3.6% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 55 personas (1.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.4, frente

	a la razón de 10.8 en todo el estado. Los servicios médicos no existen en algunas localidades serranas los habitantes deben trasladarse a Concordia para asistir al centro de salud. El reporte de CONEVAL dice que en 2010, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 18.5%, equivalente a 4,611 personas. Concordia cuenta con 416 km de caminos; 144 kilómetros de camino pavimentado, 91.2 kilómetros de caminos revestidos y 180.8 kilómetros de terracería y brechas. Entre las principales vías pavimentadas figura el tramo de carretera Mazatlán-Durango, Concordia-El Palmito, Concordia-Tepuxtla y Concordia-Cuenta del Toro. El patrón de cultivos en esa región no es muy diversificado puesto que solo abarca a productos como el maíz, pastos, sorgo, chile verde, tomate rojo, frijol, cártamo, sandía, mango y ciruela. En los últimos tres años se ha fomentado el cultivo de flores de ornato como Alcatraces y Noche Buena en los altos del municipio, obteniendo buenos resultados según nos cuentan los pobladores. El ganado bovino es la principal especie explotada, y actualmente su inventario ganadero asciende a más de 45 mil cabezas, además de porcino, ovinocaprino, caballar, mular y asnal. La actividad minera se constituyó como la punta de lanza que abrió la región al arribo de colonos. En la actualidad la producción minera estatal ha aumentado de manera significativa, de 2005 a 2010 su crecimiento sostenido fue de 417%. La industria mueblera de Concordia Sinaloa es una de las principales fuentes de sustento económico para la comunidad en general, ya que estos tipos de muebles son muy cotizados mayormente por la comunidad sinaloense y otras comunidades aledañas. Actualmente existen más de 300 talleres de fabricación de muebles, en donde se concentra aproximadamente el 60% de la población económicamente activa de esa población. En 2011 la industria de la madera produjo 8 351 metros cúbicos de madera de la cual 97.64% fueron de coníferas maderables. La producción forestal del municipio de concordia representa el 31.83% de la producción estatal y el 49.06% de la producción de coníferas en Sinaloa. El turismo es incipiente pero con grandes oportunidades. Dado que la población de Concordia como municipio tiene bajas oportunidades de empleo, muchos habitantes de la región se desplazan hasta las ciudades cercanas (Mazatlán, El Rosario) en busca de oportunidades de trabajo. La comunidad de Tambá y de los asentamientos huastecos próximos, además de la agricultura de temporal en pequeñas parcelas entre el monte y pastoreo de ganadería, cuenta la minería a nivel gambusineo y recientemente con el ofertamiento y posicionamiento del atractivo natural de su flora, fauna y paisaje para el turismo. Se ha ingresado a la SEMARNAT una propuesta para declarar Área Natural Protegida denominada Monte Mojino dentro de su delimitación espacial está el predio del proyecto. El proyecto de explotación minera “Mina Cerro del Quemado (Tres Hermanos)” vendrá a facilitar el desarrollo de actividades económicas. El proyecto es viable

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

	ambiental y socioeconómicamente toda vez que no se considera causal de desequilibrio ecológico en la zona. Con el proyecto se crearán beneficios directos e indirectos, en la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto y al uso social y economico que este tenga por los habitantes del municipio y en particular los aledaños a la comunidad de Santa Lucia y la Capilla del Taxte.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y
ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES
HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a la Gestión ambiental en la SEMARNAT, se define impacto ambiental como la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. Un huracán o un sismo pueden provocar impactos ambientales, sin embargo el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento denominado Manifestación (o Manifiesto) de Impacto Ambiental.

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

Los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental

- 1.- Identificar y estimar la importancia de los impactos generados del proyecto sobre el medio biofísico y socioeconómico.
- 2.- Proponer las medidas de menor impacto tanto para las etapas de preparación y construcción del proyecto, así como durante la vida útil del mismo.

En este caso, con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el Capítulo IV, se elabora el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto “**APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO**” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA, en el SAR y en el Sitio del Proyecto. 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. Se presenta el análisis de los posibles impactos ambientales que se podrían generar como consecuencia de la implementación del proyecto, el cual se ha basado en el análisis de la interrelación de cada una de las actividades del proyecto y los componentes físicos, biológicos y socioculturales característicos del entorno de su ubicación.

Los aspectos metodológicos de análisis ambiental que se utilizan en este capítulo, han sido seleccionados de acuerdo a las actividades del Proyecto y las interrelaciones que puedan establecer mutuamente con el ambiente. Cuando estos efectos se tornan significativos para ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales. Un impacto puede ser adverso o beneficioso. Se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, establecidos por criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica o social, entre otros criterios.

Los impactos potenciales que podrían originarse en el Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto, durante el proceso de preparación, constructivo y de operatividad del proyecto, son analizados con relación a los siguientes factores ambientales: Edafología (Suelos), Geología y Geomorfología, Capacidad de uso, uso actual del suelo, Fisiografía, Hidrología superficial y subterránea, Vegetación y Fauna, Zonas de Vida, Climatología y Aspectos Socio Económicos y Culturales. Los impactos ambientales varían en grado y magnitud, en función de la composición de los recursos mismos, la relación con las actividades previstas en la construcción y del grado de sinergia con los diferentes componentes del ecosistema.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Lo mencionado, impulsa a plantear un análisis directo entre las características de las actividades a ejecutar en el marco de la construcción y operación del proyecto en mención, y los parámetros ambientales existentes en el ecosistema delimitado como Área de Influencia, para de esa forma identificar en forma objetiva las posibles alteraciones. Cabe precisar que la identificación y evaluación de los impactos ambientales, permitirá establecer de manera oportuna las medidas y acciones necesarias, que deberán ser consideradas en el manejo ambiental del proyecto, de forma que permita evitar y/o atenuar las implicancias ambientales negativas identificadas, garantizando la conservación del entorno.

V.1 Identificación de impactos.

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar, de acuerdo a su origen, en los provocados por:

- ❖ *El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.*
- ❖ *Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.*
- ❖ *Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.*

Asimismo, existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos; por ejemplo:

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar, de acuerdo a su origen, en los provocados por:

- ❖ *El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.*
- ❖ *Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.*
- ❖ *Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.*

Asimismo, existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos; por ejemplo:

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	ATRIBUTO DEL IMPACTO
Positivo o Negativo	En términos del efecto resultante en el ambiente.
Directo o Indirecto	Si es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
Acumulativo	Es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinérgico	Se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
Residual	El que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Temporal o Permanente	Si por un período determinado o es definitivo.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Reversible o Irreversible	Dependiendo de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
Continuo o Periódico	Dependiendo del período en que se manifieste.

Los indicadores de impacto son los componentes ambientales de los sistemas presentes en la zona de estudio (Medio físico y Medio Socioeconómico), estos son entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno del proyecto, que pueden ser afectados por las diferentes etapas y actividades de estas mismas.

Los impactos o modificaciones a estos componentes ambientales pueden ser de carácter positivo o negativo sobre la calidad ambiental de estos.

En esta sección se aplican las herramientas para identificar los impactos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto. Los impactos ambientales han sido identificados y evaluados siguiendo un proceso metodológico orientado a determinar de manera objetiva y clara, las implicancias del Proyecto en sus etapas de construcción y operación. Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías. Numerosos tipos de métodos han sido desarrollados y usados en el proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA) de proyectos. Sin embargo, ningún tipo de método por sí sólo, puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto.

La **TABLA V.1.- INDICADORES DE IMPACTO**, muestra los indicadores de impacto del medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del proyecto.

Los métodos más usados, tienden a ser los más sencillos, incluyendo analogías, listas de verificación, opiniones de expertos (dictámenes profesionales), cálculos de balance de masa y matrices, etc. Aún más, los métodos de *evaluación de impacto ambiental* (EIA) pueden no tener aplicabilidad uniforme en todos los países debido a diferencias en su legislación, marco de procedimientos, datos de referencia, estándares ambientales y programas de administración ambiental.

Las características deseables en los métodos que se adopten comprenden los siguientes aspectos:

1. Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
2. Ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
3. Ser económicos en términos de costes y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

Las metodologías no proporcionan respuestas completas a todas las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto o conjunto de alternativas ni son libros de cocina que conduzcan a un fin con solo seguir las indicaciones. Además que deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada producto de la experiencia profesional y con la aplicación continuada de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de resultados. Uno de sus propósitos es asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Para seleccionar una metodología, se recomienda tomar en cuenta algunas características importantes como: si da una visión global, si es selectivo, mutuamente excluyente, si considera la incertidumbre, si es objetivo e interactivo.

Entre las varias metodologías generales existentes, se pueden seleccionar en función de que representan un amplio rango de opciones, las siguientes:

- ❖ Listas de chequeo
- ❖ Matriz de Leopold
- ❖ Sistema de evaluación ambiental Batelle-Columbus
- ❖ Método de transparencias (Mc Harg)
- ❖ Análisis costes-beneficios
- ❖ Modelos de simulación
- ❖ Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio

En esta ocasión, el método de evaluación de los impactos ambientales que se ha escogido corresponde al de **Listas de chequeo**, en entremezcle con **Matriz de Leopold**, referido en este caso a los indicadores de los impactos ambientales: En esta metodología, la fase de identificación de los impactos es muy importante porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias, con más o menos precisión por diferentes sistemas, para no omitir ningún aspecto importante, se hace útil elaborar una lista de control lo más amplia posible, tanto de los componentes o factores ambientales como de las actividades del proyecto.

La principal función de esta lista es la de servir en las primeras etapas para identificar los impactos ambientales, su contenido cambia según el tipo de proyecto y el medio de actuación, por lo que no son inmutables. Hay dos tipos de componentes a conocer, unos ambientales en los que se incluyen elementos de naturaleza física, biológica y humana y otros que serían los componentes del proyecto en el que se incluyen las actuaciones realizadas en las etapas de preconstrucción, construcción y explotación.

Para construir una lista de control, se puede tomar como referencia la propuesta por Leopold et al (1971) para su método matricial, reduciendo y adaptándola a las características del proyecto y del lugar, señalando de antemano que en este método desafortunadamente no se propicia el establecimiento de los vínculos causa-efecto en las diferentes actividades del proyecto y generalmente no incluye una interpretación global del impacto.

En conclusión este sentido, es necesario señalar que en el trabajo que se presenta, de alguna manera se entremezclan Listas de chequeo con Matriz de Leopold, con preponderancia de la primera, tomando del segundo método solo los indicadores de los impactos ambientales. El entremezcle de **Listas de chequeo** con **Matriz de Leopold** incluyen el **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental** (L.W. Canter 1998), por su claridad para identificar impactos y agruparlos en cada una de las actividades de la obra; una vez conformada la lista de verificación de análisis de resistencia por etapa del desarrollo, así como las matrices de evaluación de los impactos ambientales, se procede a describir el impacto potencial, correlacionando listas de verificación y matrices, de cada una de las actividades que comprende obra de limpieza, nivelación y relleno, construcción, incluyendo la operación tomando en consideración las variables siguientes:

- ❖ Impacto previsible: Alto, Medio, Bajo. (benéfico o adverso)
- ❖ Valor concedido al elemento: Legal o absoluto, medio, bajo o muy bajo.
- ❖ Grado de resistencia: Obstrucción, muy grande, grande, media, débil o muy débil.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

- ❖ Perturbación del elemento: Alta, Media, Baja.
- ❖ Amplitud: Regional, Local o Puntual.
- ❖ Característica del Impacto: Reversible o Irreversible.
- ❖ Importancia del Impacto: Mayor, Medio, Menor o Nulo.

De esta forma, a continuación se agrupan y describen los impactos, para estar en posibilidades de ofrecer medidas de mitigación, compensación o valorar sus efectos terminales o acumulativos.

Es de decir entonces, que la metodología definida responde a una concepción integral de tipo discrecional definido por el equipo consultor a cargo de la estructuración del estudio que se presenta, que parte desde un análisis general a uno específico, derivando en la obtención de una correcta identificación y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto, señalándose a priori que estas alteraciones ambientales se darían principalmente en el área correspondiente a la ubicación de sus diversas obras.

La aplicación metodológica analizó los sistemas ecológicos naturales y, las acciones del Proyecto en sí, de tal manera que se permitiesen evaluar las interacciones entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema. Las metodologías de evaluación de los impactos ambientales empleadas considerado los criterios de naturaleza, intensidad, reversibilidad y ubicación, en cada una de las etapas del Proyecto. La metodología seleccionada además de responder a una concepción integral de tipo discrecional del equipo consultor que elabora el estudio, justifica su aplicación en base a la bibliografía existente.

Para determinar si las acciones de las obras y actividades del proyecto generan impactos sobre alguno de los componentes ambientales, es necesario determinar cuáles de los elementos ambientales son o pueden ser sensibles a alguna de las modificaciones que se generan con las acciones del proyecto (dinámica de intercambio de materia - energía) en el sistema ambiental. A esos elementos del ambiente que son sensibles a la acción ejercida por diferentes agentes de cambio es a lo que se le denomina indicadores ambientales. Y es la modificación que los elementos sensibles del ambiente sufren al entrar en contacto con uno o varios agentes de cambio es lo que lo que nos indica si determinada actividad dentro del sistema da lugar a un impacto en el mismo.

Para los fines de evaluación de los impactos ambientales del proyecto se considera como sistema de estudio el Sistema Ambiental Regional establecido explícitamente para el análisis del presente proyecto y que ha quedado descrito en el Capítulo IV del documento que se presenta.

La metodología empleada en este estudio se realizó en **dos etapas**, en la **primera** de ellas se identificaron los componentes ambientales potencialmente impactados (**TABLA V.1.- INDICADORES DE IMPACTO**).

TABLA V.1.- INDICADORES DE IMPACTO

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	Aire
		Suelo
		Hidrología
	MEDIO BIÓTICO	Flora
		Fauna
	MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje
SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIAL	Terreno
		Cultural
		Infraestructura

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

		Recursos humanos
	MEDIO ECONÓMICO	Indicadores demográficos
		Indicadores económicos

Como puede apreciarse, durante la primera etapa se elaboró un listado de los impactos que potencialmente suelen ser los más comunes y/o significativos.

Durante la **segunda etapa** se identificaron los atribuibles al proyecto, cuáles de los impactos son los más significativos, se cruzaron las actividades del proyecto con los aspectos físicos y socioeconómico del medio natural que pueden llegar a ser impactados (**Factor ambiental Vs Componente del factor ambiental**), marcándose únicamente aquellas interacciones (indicadores) en las que se supone que se generará un impacto, de los que se realizó una descripción, valorándose en cuanto a su magnitud e importancia para posteriormente establecerse las medidas de mitigación que se requieren (**TABLA V.2.- FACTORES Y/O INDICADORES AMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS POR EL PROYECTO**), además se evaluaron dichos impactos.

V.1.1. Lista de los indicadores ambientales de impacto ambiental que fueron considerados para el proyecto.

A continuación en listado los elementos del sistema que fueron considerados como sensibles o con posible cambio por la presencia de alguna actividad o condición derivada de la ejecución del proyecto.

Esta lista de indicadores ambientales se elabora en base al criterio interdisciplinario y experiencia del equipo de trabajo que aborda el estudio, analizando e identificando los componente de los factores ambientales que pueden tener jerárquicamente relación con las diferentes acciones del proyecto; por tanto de antemano se reconoce como acción subjetiva y/o juicio de valor la acción del criterio utilizado.

En la tabla que se muestra a continuación se enumera los indicadores ambientales, que de acuerdo a la naturaleza del proyecto analizado fueron jerarquizados de la siguiente manera:

En la primera columna se inscriben los factores ambientales que a juicio de del equipo consultor pueden ser modificados por las obras y/o actividades del proyecto. Mientras que la segunda columna muestra los componentes de cada factor ambiental seleccionado que en el desarrollo del proyecto pueden sufrir una alteración.

TABLA V.2.- FACTORES Y/O INDICADORES AMBIENTALES QUE PUEDEN SER AFECTADOS POR EL PROYECTO “APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA.

Factor ambiental	Componente del factor ambiental
Suelo	Características físicas y químicas del suelo
	Grado de erosión y/o erodabilidad
	Estabilidad edafológica
	Agrología
Geomorfología	Modificación del relieve
Hidrología superficial	Calidad de agua
	Usos

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Hidrología subterránea	Patrón de drenaje superficial
	Patrón de infiltración y recarga del acuífero
	Calidad de agua
	Nivel freático y/o acuífero
Flora	Disponibilidad
	Cobertura vegetal
	Riqueza (biodiversidad y composición)
	Valor de las especies
Fauna	Status en normatividad
	Patrones de distribución
	Abundancia y diversidad
	Valor de especies
Atmósfera	Status en normatividad
	Calidad del aire
	Generación de ruidos
Paisaje	Generación de olores
	Calidad escénica
Socioeconomía	Demografía
	Generación de empleos
	Calidad de vida y/o nivel de bienestar
	Economía local y regional
	Demanda de servicios
	Salud y educación

V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.2.1 Criterios

Referido a los Criterios de Evaluación de los impactos ambientales de un proyecto, se evalúa los posibles efectos de las obras o actividades en el o los ecosistemas, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Ver al respecto: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos/criterios-de-evaluacion>

El conjunto de elementos se refiere a los medios, componentes y factores que conforman al ecosistema.

La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Por **Integridad funcional**, se entiende el conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, entendiendo como mecanismos los sucesos intermedios entre causa y efecto.

Mientras que por **Capacidad de carga** se entiende la medida que posee un componente ambiental (agua, aire, suelo, flora o fauna) para depurar, dispersar, absorber o soportar vertidos, emisiones o residuos sin afectar su calidad, estructura o función.

O bien, en términos del conjunto de ellos se refiere a la función de soporte que tiene el territorio y los ecosistemas que lo forman para las actividades humanas en términos de vocación y compatibilidad.

En su caso, se deberá considerar las medidas preventivas, de mitigación, de compensación y las demás propuestas en el proyecto, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente por la realización de obras y actividades.

En este caso, los criterios utilizados para la valoración cualitativa corresponden a los siguientes criterios:

SIGNO

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (X) que reflejará efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (x), también reflejará efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo 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. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter **Puntual (1)**. Si, por el contrario, el efecto no se establece en una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el entorno, entonces el impacto será considerado **Total (8)**, considerando como situaciones intermedias (según su graduación), como impacto **Parcial (2)** y **Extenso (4)**.

En el caso de que el efecto sea Puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.), se le atribuirá un valor mayor de unidades (**más de 4** y explicándolo por qué), por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras (preventivas y/o de mitigación efectivas), habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulado la causa que nos produce este efecto. En todo caso, tal vez no deberá considerarse el proyecto mismo.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (**t0**) y el comienzo del efecto (**t1**) 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** (o **Mediano**) **Plazo** (valor **2**), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, **Largo plazo**, con valor asignado **1**.

Si concurrese alguna circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido excesivo en cercanía de un lugar público, por la noche en las proximidades de un centro hospitalario – inmediato -, previsible aparición de plagas, enfermedades, etc., o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección – medio – plazo-,...)

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo en que teóricamente 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 las medidas correctoras (preventivas y/o de mitigación efectivas).

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**).

Un efecto es **permanente** como consecuencia de los vertidos de una industria en la continuación permanente del agua de un arroyo o río. Será **reversible** si se realizan acciones y el agua del río recupera su calidad ambiental al cabo de cierto tiempo de cesar la acción como consecuencia de una mejora en el proceso industrial. O será **irreversible**, como el caso de del efecto de la tala de un bosque de árboles, donde existe un efecto permanente irreversible, ya que no se recupera la calidad ambiental después de llevar a cabo la tala, incluso después de una reforestación (plan de remediación), ya que nunca será igual esta al de la afectación realizada. Ningún experto mejorará la obra realizada por la naturaleza

Sin embargo no siempre es esto una constante. Un efecto de pérdida de la calidad paisajística por destrucción de un jardín durante la fase de construcción de un proyecto urbano o suburbano, puede presentar una persistencia temporal, con retorno a las condiciones iniciales por implantación de un nuevo jardín, una vez finalizadas las obras del proyecto. A diferencia del jardín urbano o suburbano, el bosque natural corresponde a condiciones del medio natural específicos por la calidad del suelo, tipo de vegetación establecida, biodiversidad inter e intra específica, hidrología, clima y demás variables difícilmente de igualar una vez perdidas.

Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, y recuperables o irrecuperables.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es **totalmente Recuperable**, 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 **Irrecuperable**, con alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, se le asigna el valor (8). **En el caso de ser irrecuperables, 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.

Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medios naturales, o sea acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente.

Cuando una acción actuando sobre el factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o retirada la acción que lo genera. Por ejemplo, la ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su presencia y de sus consecuencias, llegando a producir incluso la muerte.

Cuando una acción no produce acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa (**más de 1**).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El **efecto** puede ser **directo o primario**, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Por ejemplo la emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono.

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea **secundario** y el valor 4 cuando sea **directo**.

Periodicidad (PR)

La **Periodicidad** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los **efectos continuos** se les asigna un valor **4**, a los **periódicos** (valor **2**) y a los de **aparición irregular**, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los **discontinuos**, se les asigna un valor **1**.

En este sentido se tiene: Un ejemplo de **efecto continuo**, es la ocupación de un espacio consecuencia de una construcción. El incremento de los incendios forestales durante el estío, es un **efecto periódico, intermitente y continuo** en el tiempo. El incremento del riesgo de incendios, consecuencia de una mejor accesibilidad a una zona forestal, es un efecto de **aparición irregular**, no periódico, ni continuo pero de gravedad excepcional.

Importancia del impacto (I)

La importancia del efecto de una acción sobre el factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

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

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- ❖ Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos.
- ❖ Intensidad muy alta o alta, y afectación alta y muy alta de los resultados.
- ❖ Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- ❖ Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

En las consideraciones de los **criterios y metodología de evaluación** serán considerados en su valoración en cuatro niveles (criterio particular). Los impactos con valores con importancia inferiores a 25 se considerarán irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados serán los que presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Esquemáticamente para el caso, los criterios utilizados para la valoración cualitativa del proyecto se pueden representar de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla V.3. Criterios de evaluación de impacto

NATURALEZA	INTENSIDAD (I) (GRADO DE DESTRUCCIÓN)
- Impacto beneficioso +	- Baja 1
	- Media 2
	- Alta 4
	- Muy alta 8

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Impacto periudicial	- 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 +	
- Recuperable a medio plazo 2		
- Mitigable 4		
- Irrecuperable 8		

V.1.2.1 Metodología para elaborar los Estudios de Impacto Ambiental

En las **Metodologías disponibles y campos de aplicación**, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es presentada y asumida como: a. Instrumento de política pública; b. Procedimiento administrativo y; b. Metodología para la ejecución de los estudios de impacto, los que son componente central de las EIA.

Estas metodologías están encaminadas a **identificar, predecir y evaluar** los impactos ambientales de los proyectos, y sus resultados deben ser complementadas, en la presentación de los Estudios de Impacto Ambiental con: a. Descripción del proyecto en curso de evaluación, b. Plan de manejo y c. Monitoreo a ser aplicado.

De la consideración integral de los factores antes mencionados surge la diversidad de metodologías utilizables y, además, disponibles. De hecho, no existe una metodología única y universal. Ello no impide desconocer la necesidad de disponer de metodologías aplicables a la diversidad de

actividades a ser evaluadas, a la diversidad de medios y factores ambientales potencialmente afectados, y a la complejidad de las interacciones entre factores y el entorno.

Desde los inicios de los procedimientos de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) hasta el presente, las metodologías aplicables se encuentran, en evolución. A nivel internacional, se han generado metodologías de aplicación indistinta a diferentes actividades y tecnologías de aplicación a proyectos específicos. De la misma manera, se han perfeccionado los marcos normativos y la inserción institucional de las EIA, incluyendo el mejoramiento de las capacidades de valoración oficial de los estudios de Impacto Ambiental que se presentan.

El marco reglamentario sobre EIA puede, además de fijar su obligatoriedad para aquellas actividades y proyectos susceptibles de afectar al ambiente, avanzar en lineamientos de los contenidos de los estudios (Guías para la presentación de los Estudios de Impacto Ambiental de la DGIRA). En particular, se han establecido, en diferentes marcos normativos, información mínima requerida a manera de Términos de Referencia, los cuales determinan los aspectos principales que deben ser analizados y, en general, la forma de acuerdo a la cual deben ser presentados los estudios en cuanto a contenido se refieren.

Las diferentes metodologías deben ser valoradas en función de las incertidumbres y de los costos asociados a cada una de ellas aplicadas en la prevención y mitigación de los impactos ambientales determinados para el proyecto en estudio.

Debe considerarse, también, que las metodologías son aplicables a diferentes etapas o nivel de los Estudios de Impacto Ambiental. Considerando las etapas de un EIA, a saber, “valoración cualitativa” (valoración general de efectos, identificación de acciones impactantes, identificación de factores a ser impactados, identificación relaciones causa-efecto) y “valoración cuantitativa” (predicción de magnitud del impacto, valoración cuantitativa del impacto). Las mayores incertidumbres asociadas a algunas de las metodologías pueden ser aceptables en las evaluaciones correspondientes a las etapas iniciales de los proyectos (“valoración cualitativa”), aunque no en la etapa de su “valoración cuantitativa”.

En general, podemos agrupar las metodologías disponibles en las siguientes categorías:

1. Métodos de identificación de impactos
 - a. Trabajo de equipos interdisciplinarios (caso: Método Delphi)
 - b. Listas de chequeo de efectos
 - c. Flujo gramas y redes causales
 - d. Cartografía ambiental
2. Métodos de valoración de impactos
 - a. Matriz de Leopold
 - b. Sistema Batelle

❖ **Listas de chequeo de efectos (Método de identificación de impactos)**

Se las considera uno de los métodos de utilidad para iniciar el proceso de EIA. Su aplicación a los diferentes proyectos supone que el equipo evaluador debe ordenar los enunciados considerando los subsistemas del sistema ambiental (físico biótico y abiótico, socio-económico), y dentro de cada uno de ellos establecer los recursos a ser impactados y, posteriormente, determinar los impactos ambientales principales. Las listas permiten, al equipo evaluador, avanzar rápidamente en: a. La identificación de las acciones que pueden afectar al ambiente y a la población y tener efectos sobre

la economía, b. La determinación de los componentes y factores ambientales que deben ser evaluados, y c. Los posibles impactos ambientales.

Se basan en el listado de los factores ambientales que deben ser estudiados (caso de las Listas Simples); algunos sistemas poseen listas más elaboradas permitiendo la ponderación de la importancia entre los diferentes factores (caso de Listas Descriptivas). Son de gran utilidad en el momento de planificar las actividades de los EIA.

Las Listas de Control Simples pueden orientarse a ordenar los factores ambientales a ser afectados o las acciones que pueden afectarlos. Por su parte, las Listas de Control Descriptivas pueden basarse en cuestionarios orientados a identificar y definir los impactos para los diferentes componentes del medio o factores afectados.

❖ **Matriz de identificación y evaluación cuantitativa y cualitativa de impactos ambientales desarrolladas (*Matriz de Leopold*, como Método de valoración de impactos)**

La matriz de Leopold (ML) fue desarrollada en 1971, en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los EE.UU. de 1969 (Leopold, L.B. et al. "A procedure for Evaluating Environmental Impact", circular 645, US Geological Survey, Washinton, DC, 1971). La ML establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto.

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. La matriz presenta una lista de acciones y una lista de elementos ambientales; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir los posibles impactos.

En Leopold, el análisis del impacto ambiental requiere la definición de dos aspectos de cada una de las acciones que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente. El primer aspecto es la "magnitud" del impacto sobre sectores específicos del medio ambiente. El término "magnitud" se usa aquí en el sentido de grado, tamaño, o escala. El segundo aspecto es la "importancia" de las acciones propuestas sobre las características y condiciones ambientales específicas. La magnitud del impacto puede ser evaluada en base a hechos; sin embargo, la importancia del impacto se basa generalmente en un juicio de valor. Los valores numéricos de magnitud (cuantitativos) e importancia (cualitativos) reflejan un estimado de los impactos de cada acción.

Entre los componentes del medio la matriz establece las siguientes categorías:

A. Categorías físicas y químicas

1. Tierra
2. Agua
3. Atmósfera
4. Proceso

B. Condiciones biológicas

1. Flora
2. Fauna

C. Factores Culturales

1. Uso del suelo

2. Recreo
3. Estética e interés humano
4. Estatus cultural
5. Instalaciones y actividades
- D. Relaciones ecológicas**
- E. Otras**

Por su parte se distinguen las siguientes acciones:

- A. Modificación del régimen**
- B. Transformación del suelo y construcción**
- C. Extracción de recursos**
- D. Producción**
- E. Alteración de los terrenos**

Para cada una de las categorías de elementos ambientales, la matriz considera los recursos, las características y los efectos ambientales que pueden ocasionar las acciones. A manera de ejemplo, consideremos la categoría B.1 (B: Componentes biológicos y 1. Flora), y la categoría D. (Relaciones ecológicas).

Categoría	Descripción
B. Condiciones biológicas	
1. Flora	a. Árboles b. Arbustos c. Herbáceas d. Cultivos e. Microflora f. Plantas acuáticas g. Especies en peligro h. Barreras i. Corredores
2. Fauna	a. Aves b. Animales terrestres c. Peces y crustáceos d. Organismos bénticos e. Insectos f. Micro fauna g. Especies en peligro
D. Relaciones ecológicas	a. Salinización de recursos hídricos b. Eutrofización c. Insectos vectores de enfermedades d. Cadenas tróficas e. Salinización de materiales superficiales

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

- f. Invasiones de maleza
- g. Otros

Como se ha señalado, en la matriz de Leopold (Leopold et al., 1971), se tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales.

Este documento describe la matriz de Leopold, en un procedimiento para la evaluación del impacto ambiental de un proyecto de exploración y aprovechamiento (explotación) minera, por tanto, para la evaluación de sus costos y beneficios ecológicos (Leopold et al., 1971).

A continuación se presenta la matriz de identificación y evaluación cuantitativa de impactos ambientales, desarrolladas de acuerdo a la metodología antes descrita.

Matriz de Leopold.- Impactos detectados en el proyecto: “APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA														
ACCIONES MEDIO RECEPTOR				CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN					
				MOVIMIENTO DE SUELOS	MOVIMIENTO VEHICULAR	ARMADO DE LA PLANTA	USO AGUA	CONSTRUCCIÓN ACCESOS Y ZONAS EXTERIORES	CARGA Y DESCARGA	OPERACIÓN PLANTA	SERVICIOS AUXILIARES	GENERACION DE RESIDUOS	USO DE SUSTANCIAS Y REACTIVOS	LIMPIEZA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS
MEDIO NATURAL	AIRE	CALID. DE AIRE	GASES	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	--	--
			MATERIAL PARTICUL.	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR
		RUIDO		TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	--	--	--
		MICROCLIMA		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	RELIEVE		TOPOGRAF.	PI	TR	TR	--	PI	--	--	--	--	--	--
	SUELOS		CALIDAD	PI	TR	TR	--	PI	--	--	--	--	--	--
	RECURSOS HIDRICOS	SUPERFICIALES	CALIDAD	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			CANTIDAD	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
			DRENAJE	TR	--	TR	--	PI	--	--	--	--	--	--
		SUBTERRAN.	CALIDAD	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	CANTIDAD		--	--	--	TR	--	--	--	--	--	--	--	
	VEGETACIÓN		TERRESTRE	--	--	--	--	PI	--	--	--	--	--	--
	FAUNA		TERRESTRE	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ECOSISTEMAS		TERRESTRE	TRI	TR	TR	--	--	--	--	--	--	--	--
	PAISAJE		LOCAL	TR	TR	TR	--	TR	TR	TR	TR	TR	--	--
	PATRIMONIO NATURAL		CONSERVAC	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
MEDIO SOCIAL	POBLACIÓN			TR	TR	TR	--	--	TR	TR	TR	--	--	--

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

PATRIMONIO CULTURAL		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ACTIVIDADES Y USO DEL SUELO		TR	--	--	--	TR	TR	--	--	TR	--	--	--
SECTORES ECONOMICOS	PRIMARIO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	SECUNDARIO	TR	--	--	--	--	--	TR	TR	TR	--	--	--
	TERCIARIO	--	TR	TR	--	--	--	TR	TR	--	--	--	--
INFRAESTRUCTURA		TR	--	TR	--	--	TR	TR	TR	--	--	--	--
TRANSITO Y TRANSPORTE		TR	TR	TR	--	TR	TR	TR	TR	TR	--	--	--

Matriz de Leopold. Fuente: *Bengoa, G. (2000), que referencia a Echechouri y Ferraro (Curso FLACSO).*
Los impactos han sido calificados como permanente (P), temporáneo (T), reversible (R) e irreversible (I); positivos (en verde) y negativos (en rojo).

Tal y como se presenta, la matriz de Leopold es un método que puede ser aplicado en forma expeditiva, además de que la implementación de la metodología es de bajo costo, permite identificar los posibles impactos a partir de una visión del conjunto de las interacciones posibles. Además, estas matrices son de utilidad para la comunicación de los impactos detectados. En contrapartida, la metodología no evita la subjetividad en referencia a la cuantificación de los impactos, no permite visualizar las interacciones ni los impactos de un factor afectado sobre otros factores.

V.1.2.2 Análisis de la identificación de impactos

En la matriz cualitativa se interactuaron las acciones del proyecto con los elementos ambientales, obteniéndose el universo de impactos ambientales y la naturaleza de estos (positivos o negativos).

V.2. Caracterización de los impactos.

Antes que nada es necesario precisar que los **impactos ambientales** estarán referidos a los generados por las obras y actividades del proyecto que genera este Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El EIA corresponde a un proyecto minero que se realizará específicamente en un área que corresponde a terrenos dentro del fundo legal de la Comunidad San Miguel del Carrizal, tomando como punto de referencia las localidades más cercanas a Capilla del Taxte y Santa Lucía, municipio de Concordia Sinaloa.

El sitio del proyecto se enmarca dentro de un Sistema Ambiental Regional que como referente se ha determinado en base a la Cuenca Hidrológica Forestal Cuenca Hidrológico-Forestal y esta está en función de definir un espacio geográfico el cual considera la uniformidad, continuidad e integración de sus componentes (abióticos y bióticos) así como de los procesos que surgen de las interrelaciones entre estos. Lo antes mencionado implica un análisis con una perspectiva holística y sistémica, que permita la distinción, caracterización, integración, clasificación y representación cartográfica de los componentes bióticos y abióticos que componen un espacio geográfico determinado, así como el establecimiento de sus interacciones para conformar la unidad de análisis donde se producen los complejos mecanismos de interacción del proceso impacto-cambio-consecuencia.

la Cuenca Hidrológico-Forestal a través de la delimitación puntual de la microcuenca que envuelven a la superficie sujeta al proyecto en referencia, que comprende la Microcuenca denominada: Ojo de Agua de Palmillas, denominada para este proyecto Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF) y que comprende un área de 5,857.6703 ha (superficie determinada en con el Mapa Digital editado por el INEGI); de acuerdo a lo anterior, la **Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF)** del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-11 PRESIDIO-SAN PEDRO (Clave 11), localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca

Hidrográfica “C” Río Baluarte (Clave 16552) y en la Subcuenca “e” Río Pánuco (Clave 17195); (RH11-C-e), que a su vez está ubicada en las Provincias fisiográficas: III Sierra Madre Occidental y dentro de la Subprovincia: 16 Mesetas y Cañadas del Sur.

El predio del proyecto corresponde a terrenos dentro del fundo legal de la Comunidad San Miguel del Carrizal, tomando como punto de referencia las localidades más cercanas a Capilla del Taxte y Santa Lucía, municipio de Concordia Sinaloa

Suelo

El suelo es la parte exterior de la corteza terrestre en donde las rocas se han desintegrado por efecto del intemperismo, formando una cubierta en la que vive una microbiota, una flora y una fauna microbianas que, actuando en conjunto, transforman materia mineral en alimento de las plantas, para que puedan ser utilizadas posteriormente por los animales y los seres humanos. El suelo está constituido por una capa más o menos gruesa de material fragmentario no consolidado que se conoce con el nombre de “regolita” y que se apoya en la roca subyacente. El suelo, junto con el agua en forma de lluvia o corrientes, permite el establecimiento de las actividades forestales, ganaderas y agrícolas. Así, el suelo es el resultado de la interacción del clima, la roca madre, el drenaje, la topografía, los microorganismos y la vegetación a lo largo del tiempo. La **calidad del suelo** se refiere a su capacidad para sostener la productividad vegetal y animal, así como mantener o mejorar la calidad del aire y agua. Su importancia radica en su naturaleza no renovable en los tiempos de vida humana; en promedio el suelo tarda en formarse de 100 a 400 años por centímetro de cubierta fértil, a través de la interacción del clima, la topografía, organismos (plantas, animales y el hombre) y minerales (Doran, 1996).

Para evaluar el grado de afectación del proyecto sobre este factor ambiental se han considerado cuatro componentes: Características físicas y químicas del suelo, Grado de erosión y/o erodabilidad, Estabilidad edafológica y Agrología.

Afectación del proyecto a las características físicas y químicas del suelo:

No se espera afectación significativa del proyecto a estas condiciones del suelo. Como se ha señalado, los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica. En este caso, el proyecto plantea la utilización de una pequeña área de suelo, constituida por una parcela agrícola en actividades de extracción subterránea de materiales ricos en plata y oro, su almacenamiento, procesamiento, separación de inertes y demás actividades que comprende el Proceso de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos). El sitio de referencia del proyecto comprende un área del orden de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)** donde se realizará el sembrado de las obras y actividades que comprenden.

El área del proyecto corresponde a un predio originalmente utilizado como predio agrícola de temporal desde hace 40 años.

Su uso agrícola permitió el descubrimiento de cuerpos mineralizados visibles a flor de tierra, por lo que en la década de los 90's (entre 1990 y 2000), se realizaron sondeos de exploración superficiales

y de barrenación (subterránea), identificando valores importantes de plata y oro en los mencionados cuerpos mineralizados.

Desde su uso agrícola el predio se ha mantenido libre de vegetación en espera de desarrollar un proyecto de oportunidad económica mediante algún grupo de inversión, hasta los años entre 2000 y 2010 en que se reanudaron muestreos subterráneos de barrenación a diamante que determinaron los valores metalúrgicos de la zona de exploración.

Los últimos muestreos realizados datan de 2014. Durante todo el tiempo el predio se ha mantenido despejado de vegetación, incluso la herbácea y/o arbustiva que tiende a desarrollarse en temporales lluviosos es mantenida controlada, por lo que no se considera una afectación por el mencionado proyecto a la vegetación en específico en el predio a desarrollar la actividad minera.

La cobertura vegetal del área más próxima al sitio del proyecto corresponde al de la Selva baja caducifolia, correspondiente a parte de un área de transición de las poblaciones de vegetación en la región, donde es posible apreciar en un radio de un kilómetro de diámetro alrededor del sitio del proyecto, el entremezcle de poblaciones de pino, encino y el de la Selva baja caducifolia.

La realización del proyecto no contempla la afectación de las áreas aledañas al mismo.

Dado que el proyecto implica la utilización de una vieja parcela agrícola, con un uso que prácticamente confina mediante obras y actividades un área específica, no se considera la pérdida a futuro de suelo por arrastre hídrico, la cual será evitada por las obras mismas. Por tanto no se considera físicamente pérdida de suelo, pues este se mantendrá tal cual al interior del área misma confinada.

Afectación del proyecto a la Estabilidad edafológica:

No se espera impactos relacionados por desestabilización del suelo en el área del proyecto ni en el curso de pendientes debajo de la cota del proyecto. Como se ha señalado, la estructura del suelo resulta de procesos de distinta naturaleza: biológicos, químicos, físicos y mecánicos; el predominio de uno u otro proceso da origen a los diferentes tipos de estructura del mismo (Cementos floculados, agregados separados, particulados).

Dado que la **estabilidad de la estructura** depende de factores de cohesión y resistencia como los cementos floculados demás agregados separados que actúan como cementantes, es necesario su mantenimiento a fin de evitar la desagregación de las partículas. Los factores de degradación más comunes son: expansión de las arcillas - periodos húmedos - degradación de las estructuras fragmentadas, lluvias violentas, que diluyen los cationes floculantes dispersando los cementos, lo que provoca el "glaseado de los suelos", la pérdida de los cementos orgánicos por rápida biodegradación.

No será este el caso con la construcción del proyecto. Siendo el área del proyecto un área “confinada”, separada de pendientes abajo mediante la construcción de la infraestructura misma, en esa área no se presentará la disgregación de las partículas del suelo, por lo que no se pronostica la incidencia pendiente abajo del proyecto de suelo particulado arrastrado por la escorrentía pluvial o eólica, que pueda tener afectaciones por depositación indeseada. La vegetación alrededor del proyecto constituye el elemento clave en la estabilización edafológica, además es una barrera natural contra el fenómeno de desprendimiento laminar y creación cárcavas en el suelo. Esta vegetación circundante se mantendrá tal cual con la construcción del proyecto.

- Agrología

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE EL PROYECTO CAUSARÁ AL FACTOR AMBIENTAL SUELO.

En términos reales no existe pérdida de suelo con la implementación del proyecto. El área de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**, donde se realizará el sembrado de las obras y actividades, corresponde a la parcela agrícola temporalera utilizada previo a la concepción del proyecto minero.

AREA DEL PROYECTO = **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**.ÁREA SUELO CON VEGETACIÓN = **0.00 m²**

ÁREA SUELO SIN VEGETACIÓN = **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**.

El área del proyecto a realizarse, forma parte del fundo legal correspondiente a la Comunidad San Miguel del Carrizal, municipio de Concordia, Sinaloa. El mismo tiene estatus legal mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) de fecha **21 de agosto de 1963**, mediante **Resolución definitiva al expediente**.

En este proyecto, **No** se plantea el rescate de suelo, ni se realizará desmonte dada su utilización previa como parcela agrícola temporalera.

Referido a la **generación polvo**, motivado por la actividad de la maquinaria durante las etapas de preparación del terreno y construcción y o minado del sitio de construcción de la cortina, es posible prevenir y/o disminuir al mínimo su generación mediante la humectación de las áreas donde se realicen las actividades generadoras.

No se considera **erosión** motivada por la destrucción de la capa vegetal con el antecedente citado de su uso previo como parcela agrícola y su conservación en áreas contiguas al proyecto, y dado que no se requiere construcción de caminos, bastando los existentes hasta el sitio de la construcción. Tampoco se requiere realizar ningún desmonte para la construcción de campamento alguno, pudiendo realizarse como obras que se mantendrán en definitiva como la infraestructura requerida y a realizarse en las áreas del sitio ya despejadas.

Referido a la **alteración de escorrentía pluvial aguas abajo** del sitio del proyecto, que pueden representar cambios en el flujo, la calidad, cantidad y uso del agua y la sedimentación de la cuenca inferior, en este caso están previstas las medidas de mitigación más adecuadas. Como se ha señalado anteriormente, dado que la **estabilidad de la estructura** depende de factores de cohesión y resistencia como los cementos floculados demás agregados separados que actúan como cementantes, es necesario su mantenimiento a fin de evitar la desagregación de las partículas. Los factores de degradación más comunes son: expansión de las arcillas - periodos húmedos - degradación de las estructuras fragmentadas, lluvias violentas, que diluyen los cationes floculantes dispersando los cementos, lo que provoca el "glaseado de los suelos", la pérdida de los cementos orgánicos por rápida biodegradación.

No será este el caso con la construcción del proyecto. Siendo el área del proyecto un área "confinada", separada de pendientes abajo mediante la construcción de la infraestructura misma, en esa área no se presentará la disgregación de las partículas del suelo, por lo que no se pronostica la incidencia pendiente abajo del proyecto de suelo particulado arrastrado por la escorrentía pluvial o eólica, que pueda tener afectaciones por depositación indeseada. La vegetación alrededor del proyecto constituye el elemento clave en la estabilización edafológica, además es una barrera natural contra el fenómeno de desprendimiento laminar y creación cárcavas en el suelo. Esta vegetación circundante se mantendrá tal cual con la construcción del proyecto.

En este caso, el proyecto comprende una superficie de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**, misma que actualmente ya están abierta al cultivo de secano, actividad agrícola que también se le conoce como agricultura de temporal.

La superficie que será utilizada para el proyecto del presente estudio corresponde a **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**, el tipo de vegetación se encuentra representado por Selva baja caducifolia en buen estado de conservación, por lo que es de suponer una buena calidad del agua en la zona. El proyecto no contempla Cambio de Uso de Suelo, por la condición presente de ser un predio desmontado desde hace 30 o 40 años.

El proyecto ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto **“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA**, comprende la construcción de una infraestructura para extracción y procesamiento de materiales de oro y plata mediante una explotación subterránea.

La mina consistirá de una obra principal para la introducción de maquinaria y equipos mineros, así como para la extracción de mineral; que va a ser una rampa descendente de 3 x 3 metros de sección y una longitud inicial de 700 metros, la cual permitirá llegar a la profundidad de la mineralización identificada con perforaciones anteriores y la extracción de los bloques de mineral existentes en su trayectoria. De esta obra se removerán un total de 16,000 toneladas; de las que se estima unas 8,000 serán de mineral, debido a que la rampa en su mayor parte será colada sobre estructuras mineralizadas y que el 50% corresponde a zonas de "clavo". Las restantes 8,000 toneladas serán colocadas inmediatamente por fuera de la rampa, sobre una hondonada natural del terreno, ocupando una superficie de 400 metros cuadrados y una elevación de 10 metros en promedio, con un talud de 45°. De ser necesario se procederá a la separación de materiales constituidos por puro material estéril, de aquellos con mineralización de baja ley y de tipo marginal, que pudieran ser utilizados a futuro, especialmente en épocas de buenos precios de los metales en el mercado internacional.

Se abrirán niveles, subniveles y contrapozos de 2 x 2 metros de sección sobre las zonas de clavos, con la finalidad de delimitar los bloques de explotación, que se comunicarán con la rampa para la extracción del mineral; el producto de estas obras de preparación irá a la planta para su procesamiento. La explotación se hará por el sistema de tumba sobre carga, estimándose un volumen diario de 150 toneladas; de las cuales en promedio 90 serán de material económico para procesar en la planta de beneficio, dando un acumulado de 625 toneladas por semana, 2,500 por mes y 30,000 al año, equivalentes al del beneficio mediante Flotación Bulk a 100 toneladas “útil” por día, 2,500 toneladas por mes y 30,000 toneladas por año. Se considera que 60 toneladas diarias en promedio, corresponderán a materiales de más baja ley o marginales, que serán removidos y colocados en los huecos de explotaciones previas; los que podrían ser aprovechados cuando sea costeable su extracción y beneficio.

La ventilación se hará en un principio por medio de ventiladores eléctricos y ductos, que servirán al mismo tiempo de extractores de polvos y gases. Conforme avance el proyecto, se colarán dos contrapozos, uno de 2 x 3 m de sección y otro de 2 x 2 m, para comunicar con el nivel del Nacaral; con lo cual se tendrá además ventilación natural y salidas de emergencia para la mina. El contrapozo más amplio, además de ventilación y acceso, servirá para la extracción de los bloques de mineral situados en la porción superior suroeste del nivel El Nacaral. Estas obras se colarán sobre veta, por lo que el material tumbado será enviado a procesar en la planta.

El agua que se contiene en vetas y fallas, será concentrada en cárcamos y de ahí bombeada con bombas eléctricas al tanque de almacenamiento de la planta, con la finalidad de evitar la inundación

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

de las obras mineras y hacer posible el uso de los explosivos y artificios que se requieren para su desarrollo; además para que sea aprovechada en los procesos y necesidades domésticas de la misma.

Las obras mineras descritas, serán desarrolladas mediante el uso de explosivos y artificios, conforme a los tipos y cantidades que se describen en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	CANTIDAD POR DISPARO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
TOVEX	3.80	KGS.	1.72
TOVE T - 1		KGS.	
ANFO	54.17	KGS.	24.62
NONEL	33.00	PZS.	15.00
C.DETONANTE	15.00	MTS.	6.80
CAÑUELA	4.00	MTS.	1.80
FULMINANTE	2.00	PZS.	0.90
CONECTOR	2.00	PZS.	0.90
THERMALITA	2.00	MTS.	0.90

Referido en específico al **“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA**, este no obstruye el desplazamiento superficial del agua y solo podrá influir mínimamente en la percolación y/o infiltración, dado que comprende un área de solo **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**, de un total de recarga por lluvia fue estimada en 79.6 mm³/año (Millones de metros cúbicos anuales), resultante de aplicar la precipitación pluvial de 1,245.8 mm /año a una superficie de 5,857.6703 ha, 1289.5 km² correspondientes solo al valle costero (el proyecto está en lo alto del acuífero). En el SAR la temporada de lluvia es muy corta coincide con la época de mayor calor del año, en los meses más torrenciales, la precipitación pluvial se acerca a los 1,245.8 mm. Por tanto se puede inferir que el tamaño del impacto ambiental es del área señalada, en un área de captación que se estima miles de km².

- Generación de ruidos

Durante la etapa de preparación del terreno, construcción y operación, se contará con la presencia de maquinaria y equipos de trabajo pesado, que por lo general son generadores de ruido.

El ambiente abierto y despejado del sitio contribuirá a la minimización de este efecto de la presencia de estos equipos.

Durante la operación del proyecto se contará con la presencia en el sitio de vehículos de carga, montacargas, transporte de personal, autos y camiones de uso particular, etc., que también contribuirán con ruidos.

Seguramente también se tendrán que realizar voladuras a fin de allanar el terreno para los procesos de producción (explotación subterránea), pero como se ha señalado anteriormente, el ambiente abierto y despejado del sitio contribuirá a la estabilización y proceso de limpieza de este contaminante al aire.

Aunado a esto, se tendrá un protocolo de seguridad, a fin de evitar cualquier posible contingencia ambiental y de seguridad de los trabajadores en el sitio.

- Generación de olores

No se considera. La presencia de personal en el sitio de trabajo, así como la posible generación de desechos de tipo urbano, contarán con un adecuado protocolo de recolección de los materiales de desperdicio generados y su posterior traslado al centro de acopio que las autoridades municipales del H. Ayuntamiento de Concordia decidan.

Impactos ambientales a la atmosfera atribuibles al desarrollo del proyecto:

Emisiones a la atmósfera

Con la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas, se producirán partículas de polvo que de acuerdo al tipo de suelo y rocas existentes en el sitio podrán en su caso dispersarse a una distancia no mayor a 50 metros en los momentos de ejecutar los trabajos. De igual manera existirá la emisión de ruido y contaminantes que son generados por los vehículos automotores de combustión interna, como lo son los camiones de carga y la maquinaria pesada que operen en el sitio.

Polvo

El polvo que se genere puede ser problemático por dos razones: por su composición; y por su granulometría. En el caso que nos ocupa dadas las características del suelo consideramos que la granulometría del polvo que será generado en el proceso en buena medida tendrá un diámetro mayor a 10 micras, por lo tanto la dispersión en la atmósfera consideramos no podrá ser crítica debido a lo pesado de las partículas. Mientras que los polvos furtivos generados por el movimiento y/o desplazamiento de maquinaria y automotores de transporte puede ser minimizado mediante la humectación.

En general el polvo emitido tiene su origen en la disgregación de las rocas durante los procesos productivos, o en el levantamiento de partículas de los caminos durante los procesos de transporte.

También puede ser el polvo generado durante el proceso de carga. En este caso puede ser más sencilla su retención mediante el regado de los frentes de carga durante el proceso, también el enlano del área de carga de los transportes.

Definitivamente la posibilidad corresponde al polvo generado durante el proceso de transporte de materiales, en su doble vertiente de polvo que pueda escaparse de la carga del transporte (camión, principalmente) y polvo levantado por el medio de transporte. En el caso de los camiones, se produce una mezcla entre partículas procedentes del material acarreado y las procedentes del camino, aunque en ambos casos es relativamente sencillo evitar parcialmente el problema, cubriendo adecuadamente la caja del camión (problemático en los de mayores dimensiones), o humectando la capa superior de la carga, así como mediante el riego continuo del camino de acceso.

En conclusión, el polvo puede tener sus orígenes en el presente proyecto en las siguientes actividades:

- Desmante y despalme

• Carga y Transporte

Especial atención debe representar la generación de polvos muy específicos de la actividad minera. Generalmente asociado al sílice, que en minería posibilita la enfermedad denominada **Silicosis**.

Como se ha señalado, la Silicosis es una enfermedad producida por la sílice, el cual es un cristal común que se presenta naturalmente. Se encuentra en la mayoría de los lechos rocosos y forma polvo durante el trabajo con minería, la explotación de canteras, la construcción de túneles y al trabajar con ciertos minerales metálicos. El sílice es un componente principal de la arena, por lo que las personas que trabajan con vidrio y chorreado de arena también están expuestas a este elemento.

Se presentan tres tipos de silicosis:

- Silicosis crónica simple, la cual resulta de la exposición prolongada (más de 20 años) a bajas cantidades de polvo de sílice. Este polvo causa inflamación en los pulmones y ganglios linfáticos del tórax. Esta enfermedad puede hacer que las personas tengan dificultad para respirar y es la forma más común de silicosis.
- Silicosis acelerada, la cual se presenta después de la exposición a cantidades mayores de sílice en un período más corto (5 a 15 años). La inflamación de los pulmones y los síntomas ocurren más rápidamente que en la silicosis simple.
- Silicosis aguda, la cual resulta de la exposición a cantidades muy grandes de sílice durante corto tiempo. Los pulmones se inflaman bastante y se pueden llenar de líquido, lo que causa una dificultad respiratoria grave y una baja de los niveles de oxígeno en la sangre.

Se puede presentar fibrosis masiva y progresiva en la silicosis simple o acelerada, pero es más común en la forma acelerada. Dicha fibrosis masiva y progresiva causa cicatrización grave y destruye estructuras pulmonares normales.

No existe un tratamiento específico para la silicosis, pero es importante dejar de estar en contacto con la fuente de exposición al sílice para evitar el empeoramiento de la enfermedad. El tratamiento complementario comprende antitusígenos, broncodilatadores y oxígeno, si es necesario. Se prescriben antibióticos para las infecciones respiratorias en la medida de lo necesario.

El tratamiento también comprende limitar la exposición a sustancias irritantes y dejar de fumar.

Las personas con silicosis presentan un riesgo alto de contraer tuberculosis (TB), ya que se cree que el sílice interfiere con la respuesta inmunitaria del cuerpo a la bacteria que produce la TB. Se deben practicar pruebas cutáneas regularmente para verificar la exposición a TB. Aquellas personas que se realicen una prueba cutánea y obtengan un resultado positivo deben recibir tratamiento con medicamentos antituberculosos. Cualquier cambio en el aspecto de una radiografía de tórax puede ser un signo de tuberculosis.

Los pacientes con silicosis grave pueden necesitar un trasplante de pulmón.

A fin de prevenir el respirar este tipo de polvos tan dañinos, como medida se recomienda mientras se trabaja, llevar siempre puestas mascarillas de respiración para evitar respirar el polvo.

Emisión de Ruido

El proyecto en general contribuye a este tipo de contaminación mediante diversos mecanismos:

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

1. Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.
2. Fuentes emisoras de ruido de fondo (maquinaria pesada)

- **Tráfico pesado.** Los vehículos implicados en la construcción y transportación de materiales producen ruidos continuos de cierta intensidad, que es necesario atenuar mediante medidas de protección individuales para los trabajadores en proximidad inmediata al proceso de carga y transporte. También un mantenimiento adecuado de la flota de vehículos debe contribuir a atenuar este factor.
- **Otra maquinaria.** La maquinaria pesada utilizada en los procesos de construcción, será también una fuente de ruidos importantes. En este caso, la utilización de medidas adecuadas de protección individual minimiza este problema.

El sitio (entre 800 y 850 m de altitud) donde se pretende aprovechar para realizar el proyecto está aislado por desniveles y lomeríos. Y como se ha señalado se ubica a una distancia considerable de cualquier localidad: al menos unos 6,000 m en línea recta de Capilla del Taxte (1260 metros de altitud) y Santa Lucía (1200 metros de altitud) y no menos de 40 km de Concordia (entre 120 y 150 m de altitud), por lo que no será afectado por este tipo de emisiones que puedan ocasionar molestias; sin embargo se pretende ser respetuoso de las regulaciones establecidas, por lo tanto se toma en cuenta para este rubro la NORMA Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 (DOF15-12-1994), que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (**Tabla V. 4** y **Tabla V. 5**).

Tabla V.4. Límites máximos permisibles por la Norma NOM-080-SEMARNAT-1994:

Peso bruto vehicular (kg.)	Límites máximos permisibles dB (a)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Tabla V. 5. Estimación de ruido hecha al equipo que se utilizará en el aprovechamiento.

Equipo	Ruido Generado por el Equipo y Maquinaria a utilizar		
	dB(A) máximo	Distancia de medición	Tiempo de generación
Fuentes Móviles consideradas			
Tractor Trascabo	75	1 m	Intermitente
Excavadora con oruga con cargador frontal	86	1 m	
Tractor D8R	86	1 m	
Camión de volteo a diesel	86	1 m	

La emisión de contaminantes a la atmósfera será la generada por los vehículos propios que participan en los procesos.

Si bien no se tiene definida la cantidad e intensidad de uso de la maquinaria o la operación simultánea, se puede tener una aproximación de sus emisiones por consumo de diesel, a partir de

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

factores de emisión por hora de operación. En la se presentan los factores de emisión promedio por uso de maquinaria (Tomado de: Supplement D to Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources. Mining Sources. Environmental Protection Agency. Publication AP-42. Section II.7 Heavy-Duty Construction Equipment 1992).

De acuerdo a los parámetros estimados, se prevé una emisión de contaminantes dentro de los límites establecidos por la **NORMA Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2006** y **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-050-SEMARNAT-1993**; que establecen:

- ❖ **NORMA Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2006**, Que 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 diesel 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 (Publicada en el D.O.F. de fecha 22 de octubre de 1993).
- ❖ **NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993**, Que 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; (Publicada en el D.O.F. de fecha 22 de octubre de 1993)

Factor ambiental	Componente del factor ambiental
Atmósfera	Calidad del aire
	Generación de ruidos
	Generación de olores

Paisaje

El **paisaje** es la **extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio**. Puede decirse que es todo aquello que ingresa en el **campo visual** desde un determinado lugar. <http://definicion.de/paisaje/#ixzz3YjO1lkqr>

- Calidad escénica

El proyecto se ubica entre los 800 metros y los 850 metros sobre el nivel medio del mar, en esta área predominan los ecosistemas de selva baja caducifolia; los terrenos agropecuarios de los que dependen los pobladores de la zona, de los poblados de Concordia, principalmente cabecera municipal de Concordia, se encuentran dentro del Sistema Ambiental, y es donde más se desarrolla la agricultura.

Calidad paisajística. La calidad paisajística del SA es de valor medio-alto, ya que es un área que solo está impactada por las actividades agrícolas y ganaderas y en poca medida la explotación forestal (área que se encuentra en plena recuperación), las cuales cubren el 53.00% de su superficie (con 3,891.7146 hectáreas); en donde el 4.30% se encuentra cubierto por Bosque de Encino, la Agricultura de Temporal un 39.09% y la Zona Urbana representa el 3.61%, por lo que su belleza

escénica y visual es media-baja que presentan lomeríos y otros elementos geomorfológicos más atractivos, así como una formación vegetal más densa dentro de la selva baja caducifolia y que está constituida por individuos delgados.

Visibilidad. Este atributo presenta una condición saludable ya que en el área del proyecto no existen industrias con chimeneas y el tráfico vehicular es muy bajo, lo cual se suma al movimiento continuo de las masas de aire que permiten mantener durante las 24 horas una excelente visibilidad.

Fragilidad. El SAR (CHF) tiene una buena capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, a los cuales se les aplicarán medidas preventivas, de mitigación y compensación que se proponen en este estudio, para evitar daños irreparables al ambiente.

Más específicamente, referido al sitio del proyecto y su entorno más inmediato, se tiene:

El área del proyecto corresponde a un predio originalmente utilizado como predio agrícola de temporal entre 1980 y 1990.

Su uso agrícola permitió el descubrimiento de cuerpos mineralizados visibles a flor de tierra, por lo que en la década de los 90's (entre 1990 y 2000), se realizaron sondeos de exploración superficiales y de barrenación (subterránea), identificando valores importantes de plata y oro en los mencionados cuerpos mineralizados.

Desde su uso agrícola el predio se ha mantenido libre de vegetación en espera de desarrollar un proyecto de oportunidad económica mediante algún grupo de inversión, hasta los años entre 2000 y 2010 en que se reanudaron muestreos subterráneos de barrenación a diamante que determinaron los valores metalúrgicos de la zona de exploración.

Los últimos muestreos realizados datan de 2014. Durante todo el tiempo el predio se ha mantenido despejado de vegetación, incluso la herbácea y/o arbustiva que tiende a desarrollarse en temporales lluviosos es mantenida controlada, por lo que no se considera una afectación por el mencionado proyecto a la vegetación en específico en el predio a desarrollar la actividad minera.

La cobertura vegetal del área más próxima al sitio del proyecto corresponde al de la Selva baja caducifolia, correspondiente a parte de un área de transición de las poblaciones de vegetación en la región, donde es posible apreciar en un radio de un kilómetro de diámetro alrededor del sitio del proyecto, el entremezcle de poblaciones de pino, encino y el de la Selva baja caducifolia.

La realización del proyecto no contempla la afectación de las áreas aledañas al mismo.

El suelo que se presenta en el SAR es del tipo: Regosol eútrico en asociación con Litosol y Cambisol eútrico, con textura Media y fase Lítica (según proyecto Edafológico Serie II), identificando para el área predial del proyecto básicamente el primero de los tipos de suelo.

La degradación del suelo en el SAR es física, que comprende la pérdida de suelo por erosión laminar, del tipo hídrica en función de la precipitación, inclinación de la pendiente de las laderas y de los suelos identificados, el grado de erosión es baja (54.126 Ton/ha/año) esto en función de la precipitación media que se registra en la estación meteorológica Potrerillos que se encuentra dentro de la unidad, con un promedio de precipitación de 1,245.8 mm.

El relieve es modelado por distintos procesos tanto exógenos como endógenos, el principal proceso exógeno que se identifica es la erosión, tanto hídrica laminar (pluvial) como la disección vertical

(fluvial), estos van modelando las laderas, erosionándolas, los sedimentos son transportados y depositados en las llanuras y valles.

En conclusión, en este inciso se aborda la relación de los aspectos ambientales del factor ambiental paisaje y su componente calidad escénica.

Impactos ambientales al paisaje y calidad escénica atribuibles al desarrollo del proyecto:

Las variaciones que tendrá el paisaje en la zona serán en cuanto al cambio en la percepción visual de los espectadores por la nueva composición y disposición de los elementos, textura, aspecto cromático, intervisibilidad, relieve, formas, volumen, estructura, tiempo de exposición y sitio de cada espectador.

En un resumen simplificado, los cambios paisajísticos esperados son:

Paisaje	-Cambio en la composición y elementos del paisaje -Intrusión visual en el paisaje -Disminución en la calidad de algunos paisajes

Es de esperarse que en el mediano plazo se logre la integración paisajística del proyecto con el medio natural circundante, como se integró el sitio como parcela agrícola, sin afectaciones adicionales de suelo, flora y fauna. Por lo que será necesario el monitoreo de las actividades constructivas, llenando incluso a la etapa de operación del proyecto, que además deberá verificar el cumplimiento de las medidas de restauración programadas.

Factor ambiental	Componente del factor ambiental
Paisaje	Calidad escénica

Socioeconomía

La **Socioeconomía** es un paradigma económico y social alternativo a la economía neoclásica y que es propuesto de forma programática por Amitai Etzioni en su obra La Dimensión Moral de la Economía. Este sociólogo alemán contemporáneo fundó la Sociedad Mundial de Socioeconomía (SASE) en 1988.

V.3. Conclusiones

En este apartado, por ser realizado con la información generada en los anteriores V.1, V.2 y V.3 es posible presentar una discusión razonada y sustentada que justifica:

1. Cuáles son los impactos relevantes que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA.
2. Las razones que justifican por qué considera que los impactos relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas.

Como resultado de esto, es posible delimitar las siguientes conclusiones:

La selección del terreno ubicado en la zona rural, en inmediaciones de la Comunidad San Miguel del Carrizal y como referentes Capilla del Taxte y Santa Lucía, como las localidades más cercanas, en la zona serrana del municipio de Concordia, Sinaloa, como sitio para instalar la infraestructura del funcionamiento del proyecto: **“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA**, proyecto de exploración y explotación de yacimientos minerales de plata y oro principalmente. Se asegura su uso potencial en las actividades descritas de forma segura en el sitio, agregándose a ello situaciones como las que enuncian a continuación:

- 1) El proyecto propuesto se encuentra a solo 4.5-6 km aproximadamente al NE de los poblados Capilla del Taxte y Santa Lucía, en un área plenamente comunicada por dos caminos rústicos la mayor parte del año (VER Archivo electrónico KLM Anexo).
- 2) Los mencionados caminos son condición importante para el establecimiento del proyecto. Se consideran estas dos vías de acceso condiciones indispensables para la implementación y viabilidad del proyecto.
- 3) Las investigaciones específicas y trabajos de campo sobre el sitio del proyecto, muestran que la antigua parcela constituye una pequeña cuenca, que se adapta específicamente para el establecimiento de la estructura de obras e infraestructura con las características requeridas.
- 4) Referido al uso del suelo presente y destino propuesto, el predio del proyecto actualmente es un terreno que está constituido como una pequeña parcela, dentro de una cuenca con suelo forestal, pero con la parcela en mención utilizada desde hace unos 40 años, por lo tanto el área del proyecto no requiere en esa superficie el cambio de uso de suelo.
- 5) En el SA no existen ecosistemas frágiles, por lo que el paisaje del sitio del proyecto tiene una buena capacidad potencial para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, a los cuales se les aplicarán medidas preventivas, de mitigación y compensación que se proponen en este estudio, para evitar daños irreparables al ambiente.
- 6) Resultado del inventario de fauna silvestre presente en el predio, es destacable el hecho de que pese a que referencialmente se puede inferir presencia de especies de fauna silvestre enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, sin ser este un dato definitivo, las especies en mención ante la falta de depredación motivada por acciones de conservación en la región les ha permitido adaptarse a las condiciones de perturbación producto de desmontes desde mucho tiempo atrás, pero sobre todo a la presencia del hombre; no obstante una vez que se inicie el proyecto se deberán de respetar las medidas de prevención para ahuyentar y rescatar la potencial presencia de fauna silvestre.
- 7) La construcción del proyecto; espacio que cumple expectativas de idoneidad para el propósito, implica el aprovechamiento de un espacio para las actividades mineras señaladas, en condiciones de sustentabilidad.
- 8) Pese al gran beneficio que significa la construcción del proyecto, el costo del mismo es relativamente bajo. Los beneficios mayúsculos de la obra indican una gran ventaja en la relación costo-beneficio del proyecto.

En general los impactos considerados como ambientalmente compatibles serán:

- **Emisiones a la atmosfera y generación de ruido**

Este impacto se prevé poco significativo y será durante el tiempo en el que la maquinaria y equipo esté funcionando para la preparación del terreno, construcción y operación del proyecto, pudiendo afirmar que las emisiones de polvo y los gases de combustión de maquinaria y demás equipos de construcción y transporte que se generarán son ambientalmente tolerables de acuerdo a la capacidad de resistencia del sistema ambiental, referido a la cantidad de perturbaciones que un ecosistema puede aguantar sin cruzar el umbral a partir del cual se pasa a una situación con resultados o una estructura diferente. La capacidad de resistencia depende de dinámicas ecológicas así como de la capacidad organizativa e institucional para comprender, gestionar y responder a dichas dinámicas.

En este sentido, las emisiones de equipos de transporte serán continuas (permanentes) también en estas etapas, cesando por completo en la etapa de abandono. Las emisiones que serán generadas deberán responder estrictamente a la normatividad de las NOM's correspondientes (enunciado y discutido con amplitud en los Capítulos II y IV).

- **Afectación en la calidad del agua**

No se consideran, al no existir una relación orgánica del proyecto con el medio acuático del sistema regional, básicamente con las corrientes estacionales que existen en el entorno de la CHF.

Los impactos considerados como ambientalmente moderados se refieren a los impactos generados por:

- **Pérdida de suelo**

Corresponde exactamente a la superficie que ocupará el proyecto del presente estudio y corresponde a **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**. Esta pérdida será permanente en el área ocupada por el proyecto y cesará en la etapa de abandono con la terminación de vida útil del proyecto.

- **Modificación del régimen de escurrimiento pluvial**

Chow, *et al* (1994)¹, menciona que el coeficiente de escurrimiento está en función del tipo de suelo y cubierta vegetal presente, de tal manera que una zona con suelo de textura arenosa y vegetación en abundancia, tendrá menor capacidad de escurrimiento (mayor filtración) que una zona carente de vegetación donde no existen horizontes edáficos. El retiro de la vegetación potencializa el escurrimiento de agua en el Sistema Ambiental, proceso que repercute en el balance hídrico del mismo al disminuir el suministro gradual de agua al acuífero, sin embargo tomando en cuenta las dimensiones del proyecto, con respecto a las dimensiones del Sistema Ambiental, es una variación en el coeficiente de escurrimiento por más drástico que sea el cambio, no podrá alterar el flujo ni cantidad disponible de agua en el Sistema Ambiental.

¹ Chow, V.T. Maidment, L. Mays. 1994. Hidrología Aplicada. McGraw-Hill.

Sin embargo el retiro de la vegetación y modificación del régimen de escurrimiento presentes en el área no es adjudicable al proyecto, pues el sitio como tal corresponde a una antigua parcela de cultivo temporal abierta al cultivo desde hace más de 40 años.

- **Pérdida de cobertura vegetal**

El efecto principal de la remoción de la cobertura vegetal en **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)** equivalentes al área del proyecto. Si bien se trata de un impacto permanente, se trata de un impacto con intensidad media y una extensión limitada exclusivamente al área citada. Sin embargo es de mencionar que la mencionada área corresponde a una parcela de esas dimensiones, la cual hace al menos 4 décadas fue sujeta de Cambio de Uso de Suelo (desmonte).

Por el conocimiento del área donde se realizará el proyecto y la región a que corresponde, se puede afirmar que en muchos casos en general la vegetación nativa ha sido deteriorada. Las causas de este deterioro son las irregularidades en el aprovechamiento forestal, los incendios intencionales para poder talar los cerros por cuestiones agropecuarias principalmente, y el tráfico de madera (la extracción de los mejores árboles dejando en pie los de menor calidad), actividad subrepticia, sin sujetarse a ningún tipo de regulación.

- **Afectación de la fauna**

Se considera poco relevante al constituir el sitio del proyecto un área desmontada, sin propiedades que hagan posible el uso como hábitat de la fauna regional. En todo caso será un impacto irregular y discontinuo puesto que el área del predio del proyecto es reducida y puntual a un pequeño sitio dentro del SA, existiendo una enorme área, de amplitud y continuidad que garantiza los espacios para el desplazamiento irrestricto de la fauna regional.

No se fragmentará y/o aislará el ecosistema. Su continuidad como hábitat y amplios corredores para el desplazamiento de fauna están garantizados al constituir el área del proyecto solo un porcentaje mínimo del SA, con características puntuales al área predial del proyecto.

No se ha detectado en el sitio de la parcela que representa el sitio del proyecto, la presencia de fauna de difícil o lento desplazamiento; sin embargo se tomarán las previsiones de monitoreo para detectar oportunamente su potencial presencia, optándose por el rescate y reubicación de especímenes en el área directamente contigua al sitio del proyecto, la cual está previsto no será impactada por ninguna acción relacionada con la construcción de obra.

- **Modificación del paisaje**

La modificación al paisaje corresponde a la construcción de una infraestructura Ad hoc para la exploración y explotación minera en una pequeña microcuenca libre de las características forestales en una parte del área de un amplísimo SAR con esas características. La nueva realidad tendrá que ver con la inserción de un proyecto productivo (actividad primaria y secundaria) sin remoción de áreas de vegetación, donde el hecho de construir obras productivas permanentes tendrá un efecto permanente adverso al paisaje en las condiciones actuales descritas, pero compensado con la generación de empleo en la zona.

Los impactos considerados como ambientalmente severos serán:

- **Aspectos socioeconómicos**

Con el proyecto se planteó el uso de suelo, a fin de aprovechar de la mejor manera posible y de forma más eficiente un recurso mineral existente, considerando lo siguiente:

- ❖ Que esté en el área más adecuada por cercanía.
- ❖ Que sea el sitio requerido por sus condiciones físicas.
- ❖ Que se establezcan condiciones de rentabilidad.
- ❖ Que se beneficie el mayor número de personas posible.
- ❖ Crear empleos, tanto directos como indirectos, en una región apartada y relativamente aislada en la que, por tales razones, las fuentes de trabajo son escasas. Colateralmente, contribuir al desarrollo social y económico de la comunidad y la introducción de otros servicios e infraestructura básica que puede ser detonante para el fomento de otras actividades económicas adicionales.
- ❖ Es importante aclarar que esto se dará a la vez que se cuidan cada uno de los aspectos ambientales, aunado a que su operación y mantenimiento se realizarán en estricto apego a las normas nacionales e internacionales, para evitar con ello el deterioro de la zona y área de influencia.
- ❖ El proyecto es viable ambiental y socioeconómicamente toda vez que no se considera causal de desequilibrio ecológico en la zona.

Con el proyecto se crearán **unos 10 autoempleos, con unos 20 beneficiarios directos de empleo y otros 50 indirectos**, en la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto.

De los impactos residuales:

La residualidad de los impactos se observa en el componente suelo, sin pronóstico de otros daños ambientales en otros componentes.

- ❖ De todos los impactos ambientales generados el uso de suelo del proyecto es el más preponderante, ya que tendrá efectos negativos sobre el medio natural, sin embargo la mayor parte de los impactos son ambientalmente moderados o compatibles, y como se señala. No existe un impacto irreversible de la cobertura vegetal en el área al ser el sitio del proyecto una parcela agrícola. Los otros impactos cuentan con medidas de mitigación o prevención que revierten o disminuyen la afectación y no se pone en riesgo el medio ambiente debido a lo siguiente:
- ❖ El predio ha recibido y sigue recibiendo impactos que afectan al suelo, a la vegetación, al suelo y la fauna potencial, ya que el 100.00% fue dedicado a la ganadería extensiva. De manera alternada en distintos sitios del SA se ha dedicado a la agricultura de temporal (incluso a la de cultivos ilícitos), como también lo fue de aprovechamiento forestal.
- ❖ Durante la todas las etapas del proyecto se prohibirá a personal la extracción de productos forestales y animales de áreas vecinas.
- ❖ Se establecerán letrinas portátiles para los trabajadores, evitando con ello la contaminación del suelo y agua por heces fecales y se enviarán a bancos de tiro autorizados los escombros que resulten de la urbanización del predio, además se utilizarán contenedores para el depósito y clasificación de los residuos sólidos urbanos, se contratará un prestador de

servicios autorizado por SEMARNAT, para retirar los residuos sólidos peligrosos (estopas impregnadas de solventes, depósitos de pintura).

- ❖ Durante la operación del proyecto se prohibirá a los usuarios y personal del proyecto la extracción de productos forestales y animales de áreas vecinas y la atención de servicios sanitarios se dará con actividades de construcción de **letrinas ecológicas** secas, las cuales constan de dos cámaras (A y B), que no usan agua y separan la orina de las heces mediante la taza ecológica. Urbanización (ver **MANUAL: LETRINAS ECOLÓGICAS SECAS**, <http://ecoletrina.sdsu.edu/>).
- ❖ Si bien las actividades de preparación del terreno y construcción originalmente implican modificaciones al sitio de construcción del proyecto, el uso final que tendrá el predio no considera actividades perjudiciales para el ambiente; los residuos generados son los correspondientes a residuos sólidos urbanos, que tendrán destino final en el sitio habilitado como relleno sanitario municipal. No se espera la generación de aguas residuales pues no se contemplan actividades generadoras en el sitio.
- ❖ La información recabada del predio en este estudio nos indican que se trata de un sistema ambiental parcialmente modificado, el cual con anterioridad fue impactado por el uso de predio como de actividades ganaderas extensivas, lo que incorporó especies animales ajenas al medio ambiente original, se realiza actividad agrícola y agostadero, producción forestal, particularmente al factor ambiental de la vegetación, con las particulares consecuencias en su momento al factor ambiental fauna, el cual necesariamente tuvo que desplazarse a otras áreas circunvecinas.
- ❖ El área del proyecto se encuentra ubicada dentro de una propuesta de área natural protegida denominada Monte Mojino y que esta en proceso de declaratoria.
- ❖ La zona donde se ubica el proyecto mantiene una afectación por las actividades antropogénicas en los últimos 100 años. La tendencia de la zona es a incrementar la actividad minera, agropecuaria y forestal lo que podría generar disturbio y degradación ambiental, y no permitir el retorno de las condiciones originales de las comunidades biológicas típicas de la zona. Esto significa que la zona, con proyecto o sin él, mantendrá en el futuro próximo condiciones de afectación ambiental, sin embargo el proyecto apoyará a contrarrestar el elevado grado de marginación en el que se encuentra la zona, ya que se generarán empleos, se propiciará la introducción de bienes y servicios que beneficiarán a los pobladores.

Por tanto es posible señalar que las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por acciones de construcción, operación y mantenimiento, así como de funcionamiento del proyecto, son puntuales y por tanto no existen en general impactos residuales, a no ser el de la propia existencia de la infraestructura del propio proyecto durante la vida útil que este tendrá. En cuanto a los residuos que se generen, principalmente durante las etapas de preparación del sitio del proyecto y construcción, mantendrán una infraestructura de recolección y tratamiento como son las establecidas en el numeral 2 de este apartado. Durante la operación se considera mínimo los residuos que se generan.

Las medidas destinadas a prevenir y mitigar impactos también mitigarán las afectaciones que pudieran realizarse a las especies con protección legal de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

No existe cambio de uso de suelo al constituir el sitio del proyecto una parcela agrícola con al menos 4 décadas de uso.

En lo que respecta a los beneficios sociales es destacable que se generan empleos temporales durante todas las etapas del proyecto; durante la construcción y operación se mejora la plusvalía del predio y se ofertan servicios para satisfacer una demanda de insumos y el consumo humano, además la generación de empleos definitivos que actualmente se requieren en la región misma.

De acuerdo con las justificantes mencionadas anteriormente se concluye que el proyecto técnico, ambiental y socioeconómicamente es viable, no se comprometen la permanencia de la vegetación en la zona, tampoco de suelo por estar ya impactado y de agua en cantidad y calidad. Y se mejoran las condiciones socioeconómicas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y
ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES
HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

En este Capítulo el objetivo es establecer detalladamente las estrategias de mitigación, rehabilitación, vigilancia y control para cada etapa de implementación del proyecto (construcción y funcionamiento durante su vida útil). Éste incluye medidas, programas, especificaciones y métodos constructivos adecuados, así como programas como el de educación ambiental para involucrar, además de la promovente, a la potencial población directa e indirectamente afectada en la promoción y correcta utilización del proyecto, considerando de antemano que los impactos del proyecto pueden reducirse en gran medida con el diseño adecuado del mismo desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de los componentes del sistema ambiental donde se inserte el proyecto. El diseño no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

De especial importancia es considerar las medidas correctivas en la escala espacial y temporal de su aplicación. En la escala espacial las medidas serán aplicadas no sólo en el sitio donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas vecinas, como zonas de amortiguamiento de los impactos considerados.

Referido al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Es importante considerar la capacidad de carga del sistema ambiental donde se pretende el proyecto, dado que si es mejor la capacidad que existe en el medio ambiente, es posible que las alteraciones locales del proyecto queden marcadas como eventos aislados, en donde la capacidad de resistencia, junto con las medidas de mitigación, disminuyan el efecto negativo.

A continuación se realiza la descripción de las medidas de mitigación consideradas por el equipo consultor por componente ambiental, donde se incluye lo siguiente:

- ❖ La medida correctiva o de mitigación, su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- ❖ Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.
- ❖ Especificaciones de la operación y mantenimiento de las obras o actividades correctivas o de mitigación.

SUELO

Referido al **suelo**, es factible que la intensidad de erosión se pueda presentar de forma ligera en el área de ejecución del proyecto; sin embargo, con la implementación de medidas de mitigación, se pueden prevenir evidentemente tanto la erosión como la contaminación del suelo. Debido a la naturaleza correspondiente al Proyecto **“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA**. El proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante

obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados bulk, que tienen un mercado seguro en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, pero que se buscará exportarlos a fundiciones de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos. La explotación se efectuará a través de una rampa general descendente de extracción de 3x3 metros de sección, 10% de pendiente y 700 metros de longitud inicial; con desarrollo de niveles y contrapozos para delimitar los bloques que se minarán por el método de tumba sobre carga. También se desarrollarán dos contrapozos para comunicar con el nivel de otra vieja mina de la zona denominada Nacaral suroeste, que tendrán la finalidad de aportar ventilación natural a la mina, así como de extraer los bloques de mineral situados por encima del citado nivel. El mineral se cargará con **scoop trams (scooptram)** y se movilizará a la planta de beneficio por medio de un camión de bajo perfil.

Con el proyecto se creará empleo: **unos 10 empleadores, con unos 20 beneficiarios directos del empleo y otros 50 indirectos**, en la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto.

El enfoque del proyecto reconoce y opera sobre la base de la interrelación entre la ecología, economía y sociedad (integralmente medio ambiente), y que es posible la minería como una alternativa de producción y de generación de riqueza que, si se hace bien, es fundamental para la vida de los pueblos.

Es posible una minería sustentable y responsable con el medio ambiente. De acuerdo al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C., “... *la minería en México ha sido una tradición desde hace siglos, con leyendas de ciudades de oro que acompañaban a la colonización española. La mayoría de los principales centros de población en el país tuvieron su origen en los minerales disponibles, y crecieron con la expansión del sector minero. En 2011, México fue uno de los 10 países productores de oro más importantes del mundo. Actualmente, el sector minero contribuye el 5 % del PIB nacional, con un valor de la producción total en 2012 de \$16,761 millones de dólares. Hoy en día, la Secretaría de Economía estima un crecimiento anual de este sector del 2% en los próximos cinco años.*

En el pasado, el sector ambiental mexicano ha realizado campañas exitosas para un comportamiento responsable de las empresas sobre diversos temas, incluyendo la actividad forestal, la agricultura, la protección de especies en peligro de extinción, y los organismos modificados genéticamente. El sector minero ha hecho esfuerzos para evaluar los impactos sociales y ambientales de estas actividades. Sin embargo, han sido pocas las discusiones abiertas sobre la relación entre el uso de suelo adecuado, el impacto ambiental sobre el agua y los recursos naturales, el desarrollo sustentable de la comunidad y la participación en los beneficios”.

Referido al desarrollo sustentable de la minería, citando el artículo “Sustainable Development and the Mineral Industry” de Jeremy Richards, Profesor del Departamento de Ciencias de la Tierra y Atmosféricas de la Universidad de Alberta, Canadá, T6G 2E3, publicado en el SEG Newsletter, Society of Economic Geologists, N° 48, Enero 2002, señala que “...*menudo se plantea el argumento que el concepto de desarrollo sustentable es incompatible con la industria extractiva de minerales y que la minería en cualquier forma no es sustentable. Sin embargo, considerando que los bienes materiales de la sociedad moderna están fabricados en su mayor parte con productos minerales (Nowlan, 2001) la extensión lógica del argumento anterior sería que debemos regresar a la Edad de Piedra (pero sin canteras de sílice en mente). El apoyar esa posición puede ser considerado anti-humano, porque una característica de nuestra especie es la búsqueda de mejores condiciones de*

vida para nosotros y nuestras familias. Se predice que la población de este planeta crecerá a 9 mil millones para el año 2050 (Lutz et al., 2001), por lo tanto en vez de restringir la minería será necesario expandir la producción minera para apoyar el crecimiento de la población.

Si se acepta que el bienestar y progreso de la especie humana es una causa valiosa, entonces estamos moralmente obligados a considerar el asunto del desarrollo sustentable en todos los aspectos de nuestras vidas “.

La conservación de los bienes y servicios de los ecosistemas naturales es un elemento central del concepto de manejo integrado de cuencas. De acuerdo con Maass (2004, 5758), "es sumamente relevante identificar qué procesos ecológicos y qué componentes del ecosistema son los más importantes en el control o mantenimiento de la integridad estructural y funcional del mismo y que por lo tanto deben de incorporarse a los esquemas de manejo".

Donde el principal objetivo del estudio, es construir la infraestructura para un pequeño proyecto de exploración, explotación y procesamiento primario de mineral mediante el Proceso de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), en una pequeña microcuenca conformada en una parte del área de escurrimiento pluvial, aledaña del arroyo denominado localmente **8 hermanos**, afluente del Arroyo (o Río) Pánuco, mismo que de acuerdo a las medidas de prevención consideradas no deberá tener ninguna afectación con la operación del proyecto. El sitio de referencia del proyecto comprende un área del orden de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**., donde se realizará el sembrado de las obras y actividades que comprenden.

En términos reales no existe pérdida de suelo con la implementación del proyecto, donde el área del proyecto del orden de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**.corresponde a una vieja parcela agrícola para siembra de temporal, desprovista de vegetación forestal desde hace unas 4 décadas y donde será sembradas las obra y estructuras requeridas para realizar dichas actividades.

Medidas de mitigación y/o compensación para el suelo:

Como se ha señalado, en términos reales no existe pérdida de suelo con la implementación del proyecto, donde el área del proyecto comprende un área del orden de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**., donde se realizará el sembrado de las obras y actividades que comprenden, en la margen izquierda del arroyo **8 hermanos**, dentro del polígono de una parcela agrícola temporalera utilizada desde hace más de 40 años.

Se considera una superficie de uso de suelo de la mencionada parcela de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**., donde **no** se requiere realizar Cambio de Uso de Suelo forestal (CUS), dada la condición del predio referida, con más de 40 años de uso pecuario.

Puede ser una buena medida de mitigación para evitar impactos adicionales al suelo por la implementación del proyecto y como “pago” a los servicios ambientales que brinda el medio natural al proyecto, el mejoramiento y restauración de la vegetación alrededor del sitio del proyecto, lo que beneficia directamente al suelo, ya que se evita la pérdida por erosión hídrica. De no existir soporte, el suelo es arrastrado por el agua que corre en pendientes empinadas. Este arrastre potencialmente se transforma en azolve de corrientes estacionales de la cuenca hidrológica forestas aguas abajo del sitio del proyecto.

El mejoramiento y restauración de la vegetación aledaña propone el sistema de reforestación llamado a **tres bolillo**, que se define como una de las formas de colocar los arboles de manera que

estando repartidos en al menos dos filas paralelas, formen triángulos equiláteros entre ellos, sembrados en zigzag, con un espacio de 2 metros en cada fila y a realizar dos filas por toda la parte alrededor del sitio del proyecto. Este procedimiento conforma una barrera y minimiza el arrastre desde las partes más altas al sitio del proyecto; de igual manera minimiza el arrastre de materiales desde el sitio del proyecto hacia las pendientes menores.

Una parte muy importante de la reforestación es recordar que los ejemplares a reforestar deberán estar libres del envase de plástico o bolsa de su siembra original, estos se deberán retirar, así como aquellas raíces que sobresalen de la bolsa. De preferencia para retirar estos contenedores, se debe hacer un corte de unos 2 centímetros hacia arriba en la base de la bolsa, con una navaja o con una charrasca y retirar estos contenedores, manteniendo la tierra alrededor del enraizado de cada planta a fin de evitar daños y estrés en ellas.

Para el programa de reforestación descrito, se requiere la compra del número de plantas requerido a un vivero comercial o en su defecto, la construcción de un vivero temporal, donde se desarrollen plantas de la flora regional con germoplasma local (semillas), que siendo de plantas con nacimiento y desarrollo específico del sitio, posibilitan un mejor resultado.

Dado el uso actual del predio, se plantea **el rescate de suelo vegetal de la parcela en las áreas en que serán instaladas las obras y actividades del proyecto para utilizarla al fin de la vida útil del proyecto en un programa de restauración del suelo y reforestación del sitio, a fin de resarcirle al medio natural en parte las condiciones originales que tuvo antes de ser utilizada como parcela**. El suelo vegetal rescatado deberá ser almacenado dentro del predio o fuera del mismo si es necesario, en un lugar seguro contra la erosión y arrastre provocados por agua o aire o seguro de que no será contaminado con materiales o sustancias que impidan su ulterior uso en las actividades de restauración y reforestación.

En la **conservación ecológica** de los alrededores y su posterior **restauración** al término de la vida útil del proyecto, considerada en al menos 10 años, definitivamente deberá contemplarse la protección a la hidrología de la cuenca hidrológica forestal pendiente abajo, que deberá ir al parejo de la protección de cualquier otro componente ambiental del sistema. En este sentido, la rehabilitación del medio natural contempla mantener específicamente a la calidad del bosque del área vecina, como zonas de amortiguamiento de los impactos considerados, en este caso Selva baja caducifolia; se contempla en este estudio que se presenta, el mantenimiento y la rehabilitación a la vegetación adyacente, por las razones anteriormente expuestas.

FLORA

En referencia a la **flora**, como se ha señalado, en el área del proyecto correspondiente al área que será utilizada, no se afectará con Cambio de Uso de Suelo (CUS), puesto que desde que el sitio fue convertido en parcela agrícola, fue despojado de su cubierta vegetación original.

En cifras, se puede afirmar que el tamaño del impacto ambiental original a la vegetación es exactamente el **tamaño de la parcela** en mención: **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**, seguramente del tipo de la Selva baja caducifolia, componente vegetal en los alrededores más inmediatos del sitio del proyecto. Es de mencionarse sin embargo, que esta afectación **no** corresponde al proyecto sino a la habilitación de la parcela.

El área que comprende el proyecto corresponde a superficie agraria de la Dotación original soportada en el expediente relativo a la solicitud promovida por vecinos del poblado denominado San Miguel del Carrizal, Municipio de Concordia, Sinaloa, misma que fue publicada en el Diario

Oficial el 21 de agosto de 1963. La dotación es para 248 individuos y una superficie total de 17,888 hectáreas.

El predio de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)** que será utilizado por el proyecto carece de vegetación forestal, pero es de reconocer que el predio aledaño correspondiente a la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF), genera servicios ambientales, con un bosque de diferentes estratos, poblado principalmente por especies de **Selva baja caducifolia** (equivalente al **Bosque tropical caducifolio** en Rzedowski) y del tipo de Pino-Encino.

El rol de uso de suelo **NO** será modificado con la construcción del proyecto minero. La obra del proyecto minero se insertará al paisaje natural tal como lo hiciera la actividad agrícola de temporal que se ha realizado desde hace unos 50 años en el predio. Si bien es un cambio paisajístico, esto no incrementa los impactos al componente ambiental del suelo, dado que el proyecto está concebido para realizarse en la misma área que ocupa la parcela, la cual consta de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)** cuantificación del impacto al suelo, no atribuible en el Cambio de Uso de Suelo al proyecto que genera este proyecto, pues la actividad de remoción de la vegetación original del predio fue realizada al momento mismo de habilitar la parcela. No presenciamos el desmonte que fue realizado y desconocemos las especies y volúmenes forestales retirados, pero se infiere que la vegetación desmontada correspondió al del tipo de la Selva baja caducifolia, dada la presencia alrededor del predio del proyecto de este tipo de vegetación.

Medidas de mitigación y/o compensación para la flora:

No se plantea ni existe ninguna medida de mitigación para este impacto ambiental por el proyecto, dado que el mismo existe desde antes siquiera la concepción del proyecto minero que nos ocupa. Pero si existe el planteamiento de un plan de recuperación de suelo para el momento de agotadas las reservas minerales que motivan el proyecto, que presupone el final de la vida útil del mismo. El plan de recuperación de suelo contempla la descompactación y la restitución de una capa de suelo vegetal al área que ocupará el proyecto. Posteriormente se reforestaría esa área o se reutilizaría como parcela agrícola, según el parecer de la Comunidad San Miguel del Carrizal, como propietaria del terreno superficial y/o las recomendaciones de la autoridad ambiental, que evalúen el destino final que deberá tener el suelo al final de la vida útil del proyecto.

Y tal como se ha señalado anteriormente, más allá del sitio del proyecto, ya alterado con anticipación, se contempla la **conservación ecológica** de los alrededores. Definitivamente deberá contemplarse la protección a la hidrología de la cuenca hidrológica forestal pendiente abajo, que deberá ir al parejo de la protección de cualquier otro componente ambiental del sistema. En este sentido, la rehabilitación del medio natural contempla mantener específicamente a la calidad del bosque del área vecina, como zonas de amortiguamiento de los impactos considerados, en este caso Selva baja caducifolia; se contempla en este estudio que se presenta, el mantenimiento y la rehabilitación a la vegetación adyacente, por las razones anteriormente expuestas.

AGUA

Respecto al recurso **Agua**, con base en la información de la zona obtenida de diversas fuentes, derivado a la información colectada en campo, el agua que se ocupará para el procesamiento del mineral y para usos domésticos, se obtendrá de las propias obras mineras; ya que en las estructuras o fallas mineralizadas, existen volúmenes importantes de agua almacenada, que tendrán que ser extraídas de las obras mineras para hacer posible los trabajos de exploración y explotación. Señalando que estas aguas no corresponden a un acuífero subterráneo, ya que “... Según la distribución en profundidad del contenido de agua, es posible distinguir dos zonas en el ambiente subterráneo...”

- f) *Zona saturada*: está limitada superiormente por el nivel de agua. En esta zona el agua llena completamente todos los espacios (poros) existentes entre los materiales del suelo. Se trata del agua subterránea alojada en el acuífero freático.
- g) *Zona no saturada*: situada entre la superficie freática y la superficie del terreno. La porción superior es la más sometida a evapotranspiración. Está comprendida entre la superficie del terreno y los extremos radiculares de la vegetación (prácticamente es la capa de suelo). La zona inferior es la llamada franja capilar y es la transición a la zona saturada propiamente dicha.

El agua contenida en las estructuras señaladas en este estudio corresponden al segundo tipo de zonas de contenido de agua, no contempladas como acuífero subterráneo, donde el suelo es la primer capa de tierra de la superficie del terreno, normalmente relacionada con la actividad de las raíces de la vegetación. Esta capa sufre la acción directa del clima del lugar y de las modificaciones que este componente ambiental genera (roca metamórfica), por lo que generalmente corresponde a una capa de suelo sobrepuesta sobre la llamada roca intrusiva, en este caso en el lugar, roca de origen volcánico, sin propiedades para la acumulación de alguno de los tipos de acuíferos.

Medidas de mitigación y/o compensación para el Agua:

Para medir los impactos en un recurso vital como lo es el agua, existe un concepto efectivo en medición del impacto, como lo es la Huella Hídrica, que fue introducido por el profesor Arjen Hoekstra de UNESCO-IHE en el año 2002 y refinado y perfeccionado en los años subsiguientes. La Huella Hídrica es un indicador de uso de agua y se define como el volumen total (directo o indirecto) de agua dulce consumida, evaporada o contaminada por la sociedad, medida por unidad de tiempo en el caso de los individuos y comunidades, o por unidad de masa en caso de las empresas.

Son tres los tipos de Huella Hídrica: La huella hídrica azul se refiere al consumo de los recursos de agua azul (agua superficial y subterránea) a lo largo de la cadena de suministro de un producto. La huella hídrica verde se refiere al consumo de los recursos de agua verde (agua de lluvia). La huella hídrica gris se refiere a la contaminación y se define como el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes más allá de las concentraciones naturales del lugar y la calidad del agua.

La medición de la Huella Hídrica nos ayuda a obtener información acerca de cuánta agua consumimos y cuánta agua contaminamos en nuestros procesos productivos. Esta información es posible calcularla a nivel del individuo, de una empresa u organización, y de una comunidad o país.

En la consecuencia del o los impactos generados es necesario realizar las medidas preventivas o de mitigación. Una de las maneras más eficientes de mitigar los impactos ambientales a la hidrología es a través de acciones efectivas para favorecer y acelerar la recarga de los acuíferos, si fuera el caso que se estuviera extrayendo agua, casi siempre con balance negativo para el acuífero. Existen mecanismos para acelerar la recarga, como por ejemplo la plantación de árboles en laderas o la instalación de reductores de velocidad en cañadones por donde circula el agua muy rápidamente y por ende, no permite que se infiltre en el suelo para recargar el acuífero. Instalando barreras para reducir la velocidad, tales como las presas filtrantes u otros mecanismos físicos que reducen la velocidad de escorrentía del agua, se fuerza al agua a infiltrarse en el suelo y a recargar los acuíferos. En el caso de la precipitación que generan escorrentía, las hojas y ramas de los árboles también disminuyen el impacto de las gotas de lluvia cuando llegan al suelo, evitando la erosión y aumentando la infiltración. Las raíces de dichos árboles penetran el suelo, lo vuelven más poroso y

por lo tanto, éste recibe y almacena mejor el agua. Todo esto, en conjunto, mejora la capacidad de recarga de agua en el acuífero. (<http://www.avina.net/esp/9267/incontext-27/#sthash.wKJZxV0e.dpuf>)

Definitivamente la protección a la hidrología deberá ir al parejo de la rehabilitación del medio natural, específicamente a la calidad del bosque específico del área, en este caso el bosque circundante al sitio del proyecto: Selva baja caducifolia y de pino-encino, contemplado como programa de rehabilitación en este estudio que se presenta.

Como ya se ha señalado, puede ser una buena medida de mitigación para evitar impactos adicionales al suelo por la implementación del proyecto es la restauración de la vegetación alrededor del sitio del proyecto, con lo que se evita la pérdida de suelo por erosión hídrica. De no existir soporte en el suelo este es arrastrado por el agua que corre en pendientes empinadas. Este arrastre potencialmente se transforma en azolve de corrientes estacionales de la cuenca hidrológica forestas aguas abajo del sitio del proyecto.

El sistema de reforestación propuesto en la vegetación alrededor del sitio del proyecto, será el llamado a **tres bolillo**, que se define como una de las formas de colocar los arboles de manera que estando repartidos en al menos dos filas paralelas, formen triángulos equiláteros entre ellos, sembrados en zigzag, con un espacio de 2 metros en cada fila y a realizar dos filas por toda la parte alrededor del sitio del proyecto. Este procedimiento conforma una barrera y minimiza el arrastre desde las partes más altas al sitio del proyecto; de igual manera minimiza el arrastre de materiales desde el sitio del proyecto hacia las pendientes menores.

AIRE

Medidas de mitigación y/o compensación para al Aire:

Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir relativos a la Afectación de la Calidad del Aire:

Descripción del impacto identificado y de la medida:

- Material Particulado y/o Polvo tareas.- Las mismas deberían ser evitadas en días muy ventosos. Se deberán organizar las excavaciones y movimientos de suelos de modo de minimizar a lo estrictamente necesario el área para desarrollar estas. Las mismas deberían ser evitadas en días muy ventosos.

- Ruidos y Vibraciones.- Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas y la contaminación sonora por el ruido de los mismos, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios y pobladores locales, como por ejemplo durante la demolición de estructuras de roca existentes, excavaciones, compactación del terreno y/o durante la construcción de obras complementarias. Por lo tanto, se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores.

- Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el movimiento de camiones, hormigón elaborado, suelos de excavaciones, materiales, insumos y equipos; y los ruidos producidos por la máquina de excavaciones (retroexcavadora), motoniveladora, pala mecánica y la máquina compactadora en la zona de obra, ya sea por la elevada emisión de la fuente o suma de efectos de

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

diversas fuentes, deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra.

- Concretamente, la contratista de obra evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruidos (martillo neumático, retroexcavadora, motoniveladora y máquina compactadora) simultáneamente con la carga y transporte de camiones de los suelos extraídos, debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo.

- No podrán ponerse en circulación simultáneamente más de tres camiones para el movimiento de suelos de excavación y si hay máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones. La mayor intensidad de trabajo aumenta la aceleración de maquinaria y transporte con los consiguientes aumentos en la producción de partículas, gases y ruido (mayor aceleración de máquinas).

- Emisiones Gaseosas: Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores a explosión para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.

Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.

Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.

SOCIOECONOMÍA

De acuerdo a los datos de INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2010, la población total del municipio de Concordia ocupa un total de 28,493 habitantes y representa el 1% del total de población de Sinaloa para 2010 (Perspectiva Estadística Sinaloa INEGI 2012). La ciudad de Concordia, cabecera municipal y principal centro de población, concentra el 29.23% del total de habitantes del municipio (8 328 habitantes), presentando una disminución del 15.46% de lo reportado en el Censo del 2005 al conteo del Censo del 2010. Las localidades no urbanas son 193 con una población de 20 mil 165 habitantes, es decir, el 70.77% es población rural. La tasa de crecimiento poblacional del municipio entre el Censo 2005 al Censo 2010 fue solo del 1.05%.

Es uno de los municipios del Estado de Sinaloa con la más alta tasa de marginalidad. Referente a los indicadores de pobreza, privación social, indicadores de carencia social y bienestar económico, a nivel estatal se muestran el indicador de carencia social presenta un mayor porcentaje de personas.

De acuerdo a SEDESOL-CONCEVAL; **Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social, Concordia, Sinaloa, 2010:**

I. Indicadores sociodemográficos

Indicador	Concordia (Municipio)	Sinaloa (Estado)
Población total, 2010	28,493	2,767,761
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	7,347	709,960
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.9	3.9
Hogares con jefatura femenina, 2010	1,348	178,173
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	7.6	9.1
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	147	6,468

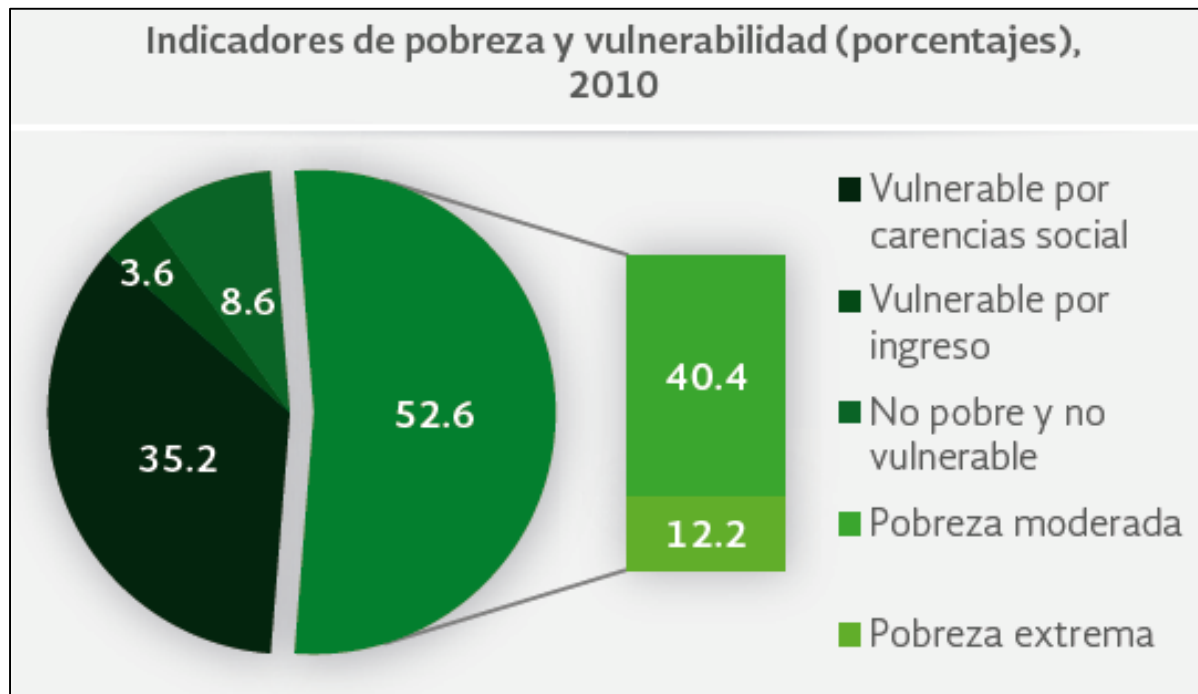
CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Personal médico (personas), 2010	61	5,428
Unidades médicas, 2010	18	5,428
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.6	2.2
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	4	3.6

Fuentes: Elaboración con información del INEGI y CONEVAL.

- La población total del municipio en 2010 fue de 28,493 personas, lo cual representó el 1% de la población en el estado.
- En el mismo año había en el municipio 7,347 hogares (1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 1,348 estaban encabezados por jefas de familia (0.8% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.9 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 7.6, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 62 escuelas preescolares (2.5% del total estatal), 58 primarias (2% del total) y 22 secundarias (2.6%). Además, el municipio contaba con cinco bachilleratos (1.8%) y una escuela de formación para el trabajo (0.8%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.
- Las unidades médicas en el municipio eran 18 (3.6% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de 61 personas (1.1% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 3.4, frente a la razón de 10.8 en todo el estado.

II. Medición multidimensional de la pobreza



Fuente: Elaboración propia con información de CONEVAL.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

- En 2010, 13,097 individuos (52.6% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 10,068 (40.4%) presentaban pobreza moderada y 3,029 (12.2%) estaban en pobreza extrema.
- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 27.7% de la población, lo que significa que 6,900 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 18.5%, equivalente a 4,611 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 71.9% de la población, es decir 17,930 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 26% (6,484 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 36.6%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 9,117 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 33.3%, es decir una población de 8,296 personas.

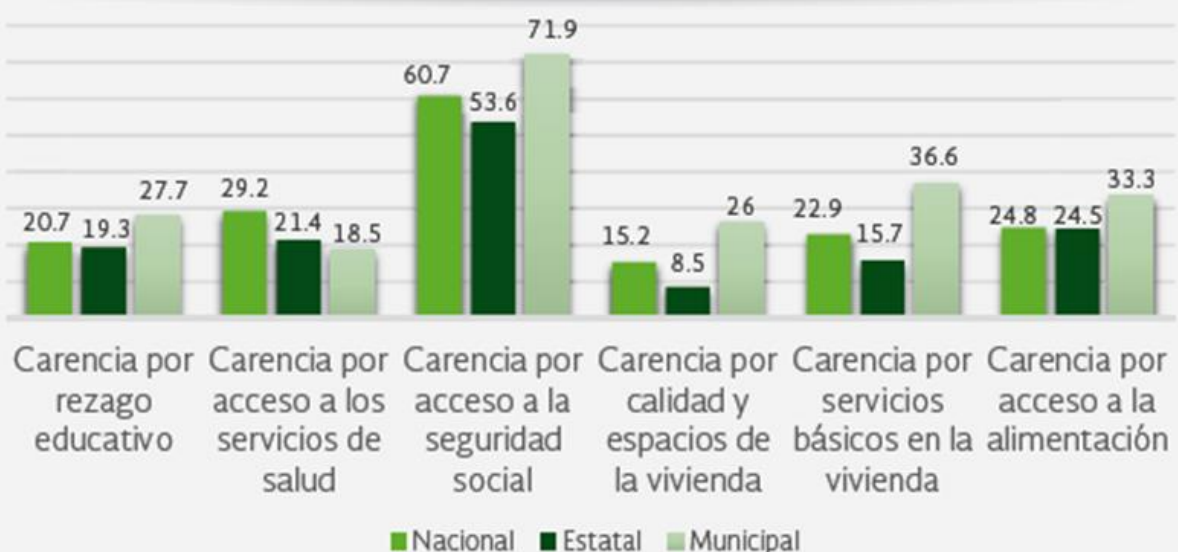
III. Indicadores asociados al índice de rezago social



III.2 Otros indicadores (porcentajes, número de viviendas y personas), 2010



Indicadores de carencia social (porcentajes), 2010



Fuente: Elaboración propia con información del CONEVAL y del INEGI

*Indicadores no utilizados directamente en la construcción del índice de rezago social.

Nota: entre paréntesis se incluye el número de personas o viviendas con rezago para cada indicador.

La falta de fuentes de trabajo, y sobre todo de oportunidades, que se muestra en estadísticas oficiales da una de las razones más para la realización del **Proyecto “APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA.**

El proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, que tienen un mercado seguro en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, pero que se buscará exportarlos a fundiciones de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos.

El desarrollo de este proyecto, traerá algunos efectos benéficos muy importantes a la zona. Es una oportunidad de la generación de empleos para los habitantes de esta zona, mejoras en las condiciones de vida de los trabajadores del proyecto y mejoras de vías de acceso a predios, entre otros.

Desde el punto de vista de la salud y la seguridad social, se tendrá acceso a instituciones de salud, prestaciones de INFONAVIT, la esperanza de una pensión, se brindará atención médica especializada y seguridad social a todos los trabajadores del proyecto y sus familias, pero sobre todo, se abrirá una fuente de empleo permanente en la región.

Como principales atributos del proyecto, se pueden señalar los siguientes:

- Generación de empleos directos e indirectos en la zona, incrementando con ello el comercio y los servicios locales.
- Planeación para una explotación racional de las distintas vetas localizadas en la zona minera.
- Acceso a atención médica para los trabajadores y sus familias, al ser inscritos al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Mantenimiento y mejoras en los caminos locales, que darán servicio a toda la comunidad, generando con ello un beneficio a pequeños ganaderos y agricultores temporaleros de la región, hasta ahora poco capacitados para resolver esta situación, pero sobre todo, con posibilidades de asegurar empleo y con ello incrementar sus ingresos económicos.

El municipio de Concordia, después de la población urbana existente en su cabecera municipal, la cual consta de 8,304, el resto de sus 28,493 habitantes, de acuerdo la Perspectiva Estadística Sinaloa INEGI 2012, mal subsisten en la zona rural municipal, sin fuentes claras de empleo y satisfactores de sobrevivencia, en localidades serranas en la mayoría de los casos, donde si no es la emigración o actividades ilícitas, pocas perspectivas encuentran para satisfacer las demandas familiares de sobrevivencia.

La actividad minera, de amplia tradición antaño, puede ser un buen motivo de arraigo mediante la generación de empleo seguro. Una minería sustentable que bien realizada y con metodologías amigables con el medio ambiental, le brinde respeto sin comprometerle irremediablemente en su Integridad funcional, entendiendo esto, como el conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema.

La estrategia integral para el uso, aprovechamiento y cuidado de los recursos naturales, finitos o renovables, requiere de acciones que permitan avanzar hacia el desarrollo humano sustentable como principio rector, considerando a la persona, sus derechos y la ampliación de sus capacidades como columna vertebral para la toma de decisiones y la definición de las políticas públicas, como visión transformadora de México en el futuro, y al mismo tiempo, como derecho de todos los mexicanos, a satisfacer sus necesidades fundamentales como la educación, la salud, la alimentación, la vivienda, la protección a sus derechos humanos, incluyendo el derecho que tiene a su obtención, uso y aprovechamiento, ampliando las oportunidades de las generaciones de hoy, sin comprometer el desarrollo y bienestar de las futuras generaciones, protegiendo el patrimonio natural del país.

La sustentabilidad ambiental exige, que México asuma con eficacia y responsabilidad los esfuerzos internacionales para evitar que el planeta sufra dislocaciones ambientales irreversibles, por lo que requiere que nuestro país comparta plenamente el principio de que los recursos naturales y la estabilidad climática representan un bien público para toda la humanidad, por lo que han de preservarse con toda efectividad.

La conservación de los bienes y servicios de los ecosistemas naturales es un elemento central del concepto de manejo integrado de cuencas. De acuerdo con Maass (2004), "es sumamente relevante identificar qué procesos ecológicos y qué componentes del ecosistema son los más importantes en el control o mantenimiento de la integridad estructural y funcional del mismo y que por lo tanto deben de incorporarse a los esquemas de manejo".

Donde el principal objetivo del estudio, es construir la infraestructura para un pequeño proyecto de exploración, explotación y procesamiento primario de mineral mediante el Proceso de Flotación Bulk (producción de un solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), en una pequeña microcuenca conformada en una parte del área de escurrimiento pluvial, aledaña del arroyo denominado localmente **8 hermanos**, afluente del Arroyo (o Río) Pánuco, mismo que de acuerdo a las medidas de prevención consideradas no deberá tener ninguna afectación con la operación del proyecto. El sitio de referencia del proyecto comprende un área del orden **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**, donde se realizará el sembrado de las obras y actividades que comprenden.

Con los anteriores fundamentos, el proyecto “**APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO**” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA, es un proyecto responsable y sustentable ambiental y económicamente, forma parte de las políticas del Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. En este Plan de desarrollo se señala que “... México tiene un gran reto en materia de productividad. La evidencia lo confirma: la productividad total de los factores en la economía ha decrecido en los últimos 30 años a una tasa promedio anual de 0.7%. El crecimiento negativo de la productividad es una de las principales limitantes para el desarrollo nacional”. El derecho de realizar el proyecto forma parte del derecho constitucional al empleo y una vida digna de los mexicanos.

VII.2. Impactos residuales

La residualidad de los impactos se observa principalmente en el componente suelo. En menor medida se observa afectación a otros componentes tales como flora, aunque de principio no atribuible directamente al proyecto, dado que el predio del proyecto fue sujeto de cambio de uso de suelo con mucha anticipación siquiera de la propia concepción del proyecto, utilizado desde hace

unos 50 años como predio agrícola. En su cambio de destino o vocación de uso, el predio dará albergue al proyecto minero que genera este Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

De manera indirecta puede generar afectaciones a la hidrología de la cuenca hidrológica forestal donde se inserta el proyecto. El proyecto integra en su infraestructura una presa de jales, sitio donde se deberán confinar los residuos de roca procesada para la obtención de los minerales de plata y oro esperados de acuerdo a la valoración estimada por los estudios de campo y mineralogía realizados.

La presa de jales deberá responder a las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003 (DOF: 13/09/2004), Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, específicamente en lo referente a los aspectos hidrológicos y climáticos, para prevenir daños a la presa de jales por factores climatológicos y evitar que se genere carga hidráulica sobre la cortina contenedora (**muro de contención suficientemente reforzado para evitar el deslizamiento del material**) o se produzca algún derrame de excedencias hacia la cuenca de aguas abajo.

De todos los impactos ambientales generados el de uso de suelo del proyecto es el más preponderante, ya que será residual en tanto perdure el proyecto (vida útil), sin embargo la mayor parte de los impactos son ambientalmente moderados o compatibles, y como se señala, no existe impacto ambiental producido por retiro de cobertura vegetal en el área del proyecto, el sitio esta previamente desmontado desde hace más de 40 años. Los otros impactos cuentan con medidas de mitigación o prevención que revierten o disminuyen su afectación y no se pone en riesgo el medio ambiente debido a lo siguiente:

Actualmente el predio ya recibe algunos impactos que afectan al suelo, a la vegetación y a una fauna potencial. Ordinariamente se realizan actividades de pastoreo todo el año y existen predios abiertos a la agricultura de temporal dispersos en el área ocupando las zonas más planas (aunque no siempre es así). Con la ejecución del proyecto se ordenarán las actividades en el sitio, estableciendo un área de conservación y/o reforestación en el área aledaña al sitio del proyecto, donde quedarán excluidas todas actividades que hasta ahora han existido. El efecto principal es la ocupación de suelo en **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**.

Si bien se trata de un impacto permanente, se trata de un impacto con intensidad media y una extensión limitada solo al área que ocupara la infraestructura del proyecto, actualmente sin vegetación de ningún tipo, dada su condición de parcela agrícola.

En concreto, No se requiere el Cambio de Uso de Suelo (CUS) del área del sitio del proyecto, una de las actividades generadoras de los mayores impactos ambientales en la construcción de un proyecto.

Durante la construcción se prohibirá a personal del proyecto la extracción de productos forestales y animales de áreas vecinas, se establecerán letrinas portátiles para los trabajadores, evitando con ello la contaminación del suelo y agua por heces fecales. Además se utilizarán contenedores para el depósito y clasificación de los residuos sólidos urbanos, se contratará un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT, para retirar los residuos sólidos peligrosos (estopas impregnadas de solventes, depósitos de pintura).

El uso final que tendrá el predio no considera actividades altamente riesgosas. Es un proyecto minero con beneficio de mineral mínimo, mediante el proceso de flotación bulk (producción de un

solo concentrado que llevará los contenidos de plata y oro) utilizando reactivos biodegradables (no tóxicos), que promueven la repelencia de los minerales al agua y que floten a fin de separarlos del material estéril. I. Los residuos de tipo urbano generados son los correspondientes a residuos sólidos que tienen destino final en el depósito municipal.

La información recabada del predio en este estudio nos indican que se trata de un sistema ambiental modificado, el cual con anterioridad fue impactado por el uso como terreno agrícola de temporal para pastoreo y agostadero de ganado, con un sistema ambiental modificado en partes como predios agrícolas con diferentes áreas, casi siempre las áreas más planas, con lo que se incorporó especies animales ajenas al medio ambiente original, como lo son las de ganado vacuno, así como la intrusión vegetal del medio con la siembra de especies ajenas al medio natural (vegetación inducida).

Con el proyecto se crearán **unos 10 autoempleos, con unos 20 beneficiarios directos de empleo y otros 50 indirectos**, en la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto.

Puntualizando que en la contratación de personal en la etapa de construcción, se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto, los recursos humanos especializados podrán ser contratados fuera de la localidad, por lo que la oferta de nuevos empleos redundará en el mejoramiento de una parte de la población.

Por tanto es posible señalar que las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por acciones de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, son puntuales y por tanto no existen en general impactos residuales, a no ser el de la existencia misma propio proyecto durante la vida útil que este tendrá.

En cuanto a los residuos que se generen, mantendrán una infraestructura de recolección y tratamiento como son las establecidas en el numeral 2 de este apartado.

El uso de suelo que implica el proyecto impacta principalmente al componente suelo, no afecta a la flora y potencialmente podrá tener afectación a la hidrología, por lo que se tomarán medidas para evitar al máximo la generación de impactos ambientales que afecten hidrológicamente la cuenca hidrológica forestal en sus corrientes estacionales.

El rol del uso de suelo es de **05-00-00.003 ha (50 000.003 m²)**, equivalente al área de la siembra de las obras y actividades del proyecto. Esta utilización de suelo no se considera como pérdida atribuible a la construcción del proyecto, dado que actualmente el predio ya se encuentra desmontado y utilizado como predio agrícola.

En lo que respecta a los beneficios sociales es destacable que se generan empleos temporales durante la ejecución del proyecto, durante la construcción y operación se mejora las formas de producción en la zona.

Resumen de Beneficios:

Contribuir a incrementar la infraestructura y fuente de empleo a partes inaccesibles a la fecha y llevar el progreso a las mismas.

Crear empleos, tanto directos como indirectos, en una región apartada y relativamente aislada en la que, por tales razones, las fuentes de trabajo son escasas. Colateralmente, contribuir al desarrollo

social y económico de la comunidad y la introducción de otros servicios e infraestructura básica que puede ser detonante para el fomento de otras actividades económicas adicionales.

Es importante aclarar que esto se dará a la vez que se cuidan cada uno de los aspectos ambientales, aunado a que su operación y mantenimiento se realizarán en estricto apego a las normas nacionales e internacionales, para evitar con ello el deterioro de la zona y área de influencia.

El proyecto es viable ambiental y socioeconómicamente toda vez que no se considera causal de desequilibrio ecológico en la zona.

Finalmente señalamos que es posible una minería sustentable y responsable con el medio ambiente. De acuerdo al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C., “... *la minería en México ha sido una tradición desde hace siglos, con leyendas de ciudades de oro que acompañaban a la colonización española. La mayoría de los principales centros de población en el país tuvieron su origen en los minerales disponibles, y crecieron con la expansión del sector minero. En 2011, México fue uno de los 10 países productores de oro más importantes del mundo. Actualmente, el sector minero contribuye el 5 % del PIB nacional, con un valor de la producción total en 2012 de \$16,761 millones de dólares. Hoy en día, la Secretaría de Economía estima un crecimiento anual de este sector del 2% en los próximos cinco años.*

En el pasado, el sector ambiental mexicano ha realizado campañas exitosas para un comportamiento responsable de las empresas sobre diversos temas, incluyendo la actividad forestal, la agricultura, la protección de especies en peligro de extinción, y los organismos modificados genéticamente. El sector minero ha hecho esfuerzos para evaluar los impactos sociales y ambientales de estas actividades. Sin embargo, han sido pocas las discusiones abiertas sobre la relación entre el uso de suelo adecuado, el impacto ambiental sobre el agua y los recursos naturales, el desarrollo sustentable de la comunidad y la participación en los beneficios”.

Referido al desarrollo sustentable de la minería, citando el artículo “Sustainable Development and the Mineral Industry” de Jeremy Richards, Profesor del Departamento de Ciencias de la Tierra y Atmosféricas de la Universidad de Alberta, Canadá, T6G 2E3, publicado en el SEG Newsletter, Society of Economic Geologists, N° 48, Enero 2002, señala que “...*menudo se plantea el argumento que el concepto de desarrollo sustentable es incompatible con la industria extractiva de minerales y que la minería en cualquier forma no es sustentable. Sin embargo, considerando que los bienes materiales de la sociedad moderna están fabricados en su mayor parte con productos minerales (Nowlan, 2001) la extensión lógica del argumento anterior sería que debemos regresar a la Edad de Piedra (pero sin canteras de sílice en mente). El apoyar esa posición puede ser considerado anti-humano, porque una característica de nuestra especie es la búsqueda de mejores condiciones de vida para nosotros y nuestras familias. Se predice que la población de este planeta crecerá a 9 mil millones para el año 2050 (Lutz et al., 2001), por lo tanto en vez de restringir la minería será necesario expandir la producción minera para apoyar el crecimiento de la población.*

Si se acepta que el bienestar y progreso de la especie humana es una causa valiosa, entonces estamos moralmente obligados a considerar el asunto del desarrollo sustentable en todos los aspectos de nuestras vidas “.

Justificación social del proyecto:

Con el proyecto se crearán **10 autoempleos, con unos 20 beneficiarios directos de empleo y otros 50 indirectos**, en la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y
ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES
HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO

Con apoyo del escenario ambiental mostrado en capítulos anteriores, se prevé que no habrá un impacto que altere el ambiente natural de la zona, tanto en la etapa de rehabilitación como en la de operación del proyecto minero, además, dado el tipo de proyecto y que éste tendrá una vida útil de 15 años, se pronostica un impacto positivo al generar una fuente de empleo que beneficia a **unos 10 empleadores, con unos 20 beneficiarios directos del empleo y otros 50 indirectos**, una mejora en la calidad de vida y una disminución en la presión sobre los recursos, al presentar nuevas alternativas económicas: En la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto.

El proyecto “APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA,” se ubica en un sitio perteneciente a la Comunidad de San Miguel del Carrizal en Santa Lucía, aledaño a la localidad de la Capilla del Taxte (23° 25′ 24″ LN y 105° 51′ 47″ LW), municipio de Concordia, Estado de Sinaloa. La delimitación del proyecto dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR), se muestra en la Figura IV. 5. Delimitación del Sistema Ambiental Regional: la Microcuenca Ojo de Agua de Palmillas, denominada para este proyecto Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF) y que comprende un área de **5,857.6703 ha** (superficie determinada en con el Mapa Digital editado por el INEGI); de acuerdo a lo anterior, la **Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF)** del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-11 PRESIDIO-SAN PEDRO (Clave 11), localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca Hidrográfica “C” Río Baluarte (Clave 16552) y en la Subcuenca “e” Río Pánuco (Clave 17195); **(RH11-C-e)**, que a su vez está ubicada en las Provincias fisiográficas: III Sierra Madre Occidental y dentro de la Subprovincia: 16 Mesetas y Cañadas del Sur.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo el establecer un sistema que garantice la efectividad y eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación que fueron propuestas en el presente estudio y aplicadas en el proyecto. Así mismo, este servirá de base en la toma de decisiones, cuando con alguna de las medidas de mitigación no se obtenga el resultado esperado, proponiéndose una nueva medida de mitigación.

1. El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **No** consideran la remoción, destrucción, excavación, traslado, deterioro o modificación de construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural.
2. El proyecto cumplirá cabalmente con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental.
3. El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas no consideran la extracción, explotación, alteración o manejo de especies de flora y fauna que se encuentran en alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, QUE DETERMINA LAS ESPECIES Y SUBESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES TERRESTRES Y ACUÁTICAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, AMENAZADAS, RARAS Y LAS SUJETAS A

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

PROTECCIÓN ESPECIAL Y QUE ESTABLECE ESPECIFICACIONES PARA SU PROTECCIÓN.

4. El Arroyo 8 Hermanos **No** será desviado de su curso original, ni tampoco se le obstaculizará con construcción alguna del presente proyecto.
5. **No** se realizará eliminación de vegetación forestal, tanto del lugar como de la colindante, estos terrenos son usados por la comunidad en actividades fundamentalmente de subsistencia y no existe inconveniente alguno para utilizarlo con el fin minero.
6. Para este proyecto No se contempla la construcción de Vías de comunicación los caminos tradicionales serán usados. Fueron raspados y acondicionados.
7. El proyecto o actividades de éste, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **No** intervendrán o explotarán zonas con valor paisajístico y/o turístico y/o un área declarada zona o centro de interés turístico nacional.
8. El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **No** generarán efectos adversos significativos sobre la calidad de los recursos naturales renovables considerando su capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración.
9. El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **no** intervendrá o explotará vegetación nativa alguna.
10. El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas **No** introducirá al territorio nacional alguna especie de flora o de fauna, u organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares.
11. Se realizará una limpieza tanto en la etapa de rehabilitación y operación del proyecto.
12. **No** se tienen obras de tipo provisionales en el proyecto, ya que todo el material utilizar, así como el hospedaje del personal para el trabajo de rehabilitación, se llevará cabo en el poblado de Santa Lucia y Capilla del Taxte, Concordia Sinaloa.
13. Dentro del proceso productivo se contemplan la construcción de una Presa de Jales, que prevendrá el derrame de sustancias al manto freático o suelo natural.
14. El área del proyecto se encuentra ubicada dentro de una propuesta de área natural protegida denominada Monte Mojino y que está en proceso de declaratoria.

CON TODO LO ANTERIOR SE PRONOSTICA UNA CALIDAD AMBIENTAL ACEPTABLE EN EL DESARROLLO Y OPERACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO.

Con la finalidad de **Garantizar** el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y de mitigación incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presenta el siguiente programa de vigilancia ambiental: Cuadro siguiente:

Programa de Vigilancia Ambiental.

MEDIDA DE MITIGACIÓN	MÉTODO DE VERIFICACIÓN	PERIODICIDAD
1.- Se ajustará el proyecto estrictamente al área de de la parcela existente. El sembrado de la infraestructura (obras y actividades del proyecto) se realizará en las 50,000.003 m² (5 hectáreas)), sin afectación en lo absoluto de las áreas adyacentes.	Supervisión ambiental mediante un responsable de los aspectos ambientales del proyecto, que mantenga información permanente para ser incluida en los informes periudicos que determine la autoridad.	Permanente
2.- La vegetación adyacente será protegida, incluso rehabilitada a fin de evitar la erosión eólica e hídrica que pueda afectar corrientes del la CHF. Además esto permite el mantenimiento del hábitat faunístico, así como corredores para el desplazamiento de la fauna local hacia sitios con menor grado de afectación.	Supervisión ambiental mediante un responsable de los aspectos ambientales del proyecto, que mantenga información permanente para ser incluida en los informes periudicos que determine la autoridad.	Permanente
3.- Se prohibirá la tala de árboles sin autorización, su sustracción en cualquiera de las especies de todas las áreas fuera del proyecto	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente
4.- Se prohibirá el uso de fogatas, de insecticidas, herbicidas y plaguicidas para prevención y control de plagas, maleza y enfermedades.	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

De requerirse el control de malezas, esto se hará manual o mecánicamente.		
5.- Las áreas para almacenamiento de material (rezaga, jales, tepetate) se ubicarán fuera del cauce de cuerpos de agua, o en sitios que donde no se impida el libre tránsito de los escurrimientos naturales pluviales, evitando con esto la afectación de nuevas áreas y la obstrucción del flujo hidráulico.	Inspección ocular, evaluación del procedimiento constructivo.	Permanente durante la vida útil del proyecto
6.- No deberá quemarse ningún tipo de material residual.	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente
7- En la etapa de preparación del sitio, deberán designarse áreas para depositar el material orgánico excedente y capas de suelo que no pudieron ser utilizadas en la nivelación, para utilizarlo posteriormente en la etapa de restauración de las áreas que lo requieran.	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente
8.- El material producto de excavaciones será, si sus características lo permiten, reutilizado en el relleno de algunos caminos existentes, o para acondicionamiento de las vías de acceso. El material sobrante se depositará en sitios preestablecidos (depósitos de suelo	La promovente se compromete a desarrollar una presa de jales que garantice la seguridad ambiental del entrono del proyecto y de las condicones de calidad del agual del arroyo 8 hermanos, en estricto cumplimiento a lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-	Permanente durante la vida útil del proyecto

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

estéril), debidamente autorizados para este fin. El depósito se hará de manera que se evite la dispersión del material, así como afectaciones a terceros o a cuerpos de agua. El área seleccionada para depósito de material estéril deberá evitar entre otros aspectos afectación a la vegetación adyacente, al paisaje, obstrucción y contaminación de los escurrimientos naturales y cuerpos de agua.	SEMARNAT-2003, Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales.	
9.- Se prohibirá la caza, captura y tráfico de especies de fauna silvestre, tanto en los terrenos del proyecto, como en sus colindancias. Deberán realizarse campañas ecológicas entre los obreros, con la finalidad de fomentar una educación ambiental de respeto, protección y conservación de la naturaleza. Podrán acomodarse algunos troncos de árboles muertos y/o ramas que puedan servir de refugio o anidación de la fauna silvestre que permanezca en la zona. Se colocarán letreros restrictivos para la caza, captura y tráfico de especies en el área del proyecto y sus alrededores.	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

10.- Deberá establecerse un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinaria para evitar la emisión de contaminantes. Se documentará el programa preventivo y los servicios realizados.	Evaluación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, verificación de bitácoras. La información estará presente en los informes periodicos a la autoridad.	Permanente
11- Se deberá controlar el no exceder los niveles máximos permisibles de ruido, de acuerdo a la normatividad vigente.	Evaluación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, verificación de bitácoras. La información estará presente en los informes periodicos a la autoridad.	Permanente
12.- Será obligatorio cubrir con lonas los camiones que transporten el material seco por las carreteras desde o hasta el sitio del proyecto, cuando estos vayan cargados, para así evitar emisiones de partículas sólidas.	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente
13.- Deberán colocarse letrinas portátiles o servicio sanitario en número suficiente, de acuerdo al número de personas involucradas en el proyecto bajo estudio. Estas estarán colocadas preferentemente en los sitios en donde se encuentre un conglomerado de trabajadores y donde no haya riesgo de contaminación de	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

cuerpos de agua. Se dará mantenimiento periódico a las instalaciones sanitarias.		
14.- Las descargas sanitarias provenientes de este servicio, no deberán descargarse a cuerpos de agua o subsuelo sin autorización. Se verificará el manejo y disposición de esas descargas sanitarias.	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente
15.- Las actividades de reparación y/o mantenimiento de los equipos y maquinaria se deben realizar en talleres externos que cuenten con la infraestructura necesaria. De ser necesario un mantenimiento in-situ por emergencia, deberán emplearse charolas para contención y recolección de derrames y realizarse lejos de los cuerpos de agua. Los residuos que se generen de este mantenimiento deberán ser almacenados en tambos debidamente etiquetados dentro de un almacén temporal de residuos peligrosos, los cuales se entregarán para su manejo y disposición final a empresas autorizadas.	Evaluación de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, verificación de bitácoras	Permanente durante la vida útil del proyecto
16.- Los vehículos y maquinaria de combustión interna	Evaluación de programas de mantenimiento	Permanente durante la vida útil del proyecto

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

que se utilicen en el proyecto se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.	preventivo y correctivo, verificación de bitácoras	
17.- Se deberá mantener húmedo el suelo del área de tráfico vehicular, con la finalidad de evitar la emisión de polvos que puedan afectar áreas contiguas	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente durante la vida útil del proyecto
18.- Las actividades de explotación de los terreros, traslado y apile de material, deberán realizarse tratando de minimizar la generación de polvos. Se recomienda que los depósitos de material y presa de jales existente queden protegidos del viento.	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio y en la colindancia.	Permanente durante la vida útil del proyecto
19.- Los residuos sólidos no peligrosos deberán almacenarse en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario que se contempla construir, para lo cual deberá previamente tramitarse las autorización con las autoridades	La promovente se compromete a mantener la vigilancia en el predio.	Permanente durante la vida útil del proyecto

**CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN S
CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

comunales, municipales y estatales.		
20.- No deberá modificarse el cauce de los cuerpos de agua superficiales presentes en el área de influencia del proyecto. Por ningún motivo el material producto de excavaciones se depositará en cauces de cuerpos de agua, o en sitios que donde no se impida el libre tránsito de los escurrimientos naturales pluviales, evitando con esto la afectación de nuevas áreas y la obstrucción del flujo hidráulico.	Inspección ocular, evaluación de análisis fisicoquímicos y microbiológicos de aguas.	Permanente y análisis de calidad de agua semestral.
21.- Se cuidará el balconeo y derrame de material rezagado a los lados de pendientes, caminos, etc., ya que esta práctica sepulta vegetación que no debería de ser afectada, e incrementa la turbiedad y acarreo de sedimentos en el agua	Inspección ocular, evaluación de procedimiento constructivo.	Permanente
22.- En los lugares en donde se realicen excavaciones, cortes o se exploten los terreros, deberán considerarse los posibles deslizamientos de tierra, ya que con estas actividades, se alterará la estabilidad del área. En las áreas de los terreros, el cambio estará en	Inspección ocular, evaluación de procedimiento constructivo	Permanente

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

función de la cantidad de material extraído, la forma de explotación y la localización de estos, así como de las medidas de mitigación, compensación y restauración que se apliquen.		
23.- Las áreas utilizadas para el tránsito de maquinaria e instalación de infraestructura principal y auxiliar (una vez desmanteladas) deberán descompactarse una vez concluido el periodo operativo del proyecto (etapa de abandono) e implementar medidas de restauración y reforestación. Lo anterior solo será aplicable de no resultar factible técnica y económicamente dar continuidad más allá del plazo establecido del proyecto; caso contrario, se procederá a la etapa de exploración y explotación subterránea y/o tajo a cielo abierto de la o las minas, previa autorización por las autoridades competentes.	Inspección ocular, evaluación del procedimiento constructivo (etapa de abandono).	Fin de la vida útil del proyecto
24.- - Durante las etapas de preparación, operación y abandono del proyecto deberá	Supervisión ambiental por el responsable e Inspección ocular	Permanente

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

mantenerse la zona libre de basura.		
25.- A la conclusión del proyecto deberá reconformarse la topografía de manera que se asemeje a las condiciones originales del sitio.	Inspección ocular, evaluación del procedimiento constructivo (etapa de abandono).	Fin de la vida útil del proyecto
26.- En la contratación del personal para el proyecto, deberá darse preferencia a los locales, con la intención de promover el crecimiento económico regional.	Evaluación de políticas administrativas	Permanente durante la vida útil del proyecto

VII.3. CONCLUSIONES

El impulso al desarrollo regional y la superación de la pobreza son urgentes; entendiendo que la atención prioritaria a los grupos marginados es un imperativo ético y es también condición fundamental para dar paso a una economía dinámica y sustentable para aprovechar al máximo el potencial productivo de la entidad. Pero también la conservación del medio ambiente, es un factor que se tiene que atenderse de manera prioritaria; es una cuestión a corto plazo, ya que el grado de deterioro que se registra a nivel estatal, nacional y mundial, es preocupante, y está provocando fenómenos riesgosos para el futuro de la humanidad.

Para el Proyecto, se identificaron impactos ambientales, en los cuales se detectó de manera clara las fuentes que lo generan y el posible daño a causar, los efectos sobre los recursos hídricos, el suelo y paisaje, la atmósfera entre otros son puntuales y relativamente sencillos de mitigar a través de la aplicación de las medidas de control y mitigación aquí propuestas.

Es decir, con la aplicación de las medidas de control se cumple el objetivo de la sustentabilidad, sin comprometer los recursos naturales y sin generar un desequilibrio ecológico.

El área del proyecto se encuentra ubicada dentro de una propuesta de área natural protegida denominada Monte Mojino y que está en proceso de declaratoria.

La zona donde se ubica el proyecto mantiene una afectación por las actividades antropogénicas en los últimos 100 años. La tendencia de la zona es a incrementar la actividad minera, agropecuaria y forestal lo que podría generar disturbio y degradación ambiental, y no permitir el retorno de las condiciones originales de las comunidades biológicas típicas de la zona. Esto significa que la zona, con proyecto o sin él, mantendrá en el futuro próximo condiciones de afectación ambiental, sin embargo el proyecto apoyará a contrarrestar el elevado grado de marginación en el que se encuentra la zona, ya que se generarán empleos, se propiciará la introducción de bienes y servicios que beneficiarán a los pobladores.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y
ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES
HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII. 1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN:

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO: “APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO” (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

VIII.1 Presentación de la información

A. SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

Se elabora la **ESTUDIO DE MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización del proyecto: **“APROVECHAMIENTO DE MINERAL PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO (TRES HERMANOS), CONCORDIA, SINALOA”**, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA); Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, *TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 09-01-2015*, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en las **fracciones III y XIII**.

En dicho **artículo 28**, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental “...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones 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 se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental esta normado por el Artículo 30 de la LGEEPA. También le aplica el REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA), Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000 *TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014*, Artículo 5, incisos L, fracciones I, II y III; así como el Artículo 9, referido a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda.

B. ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido al **ESTUDIO DOCUMENTO TÉCNICO MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR** del proyecto: **“APROVECHAMIENTO DE MINERAL DE PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO, CONCORDIA, SINALOA”**. El proyecto que se pretende realizar corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas (socavón) para la extracción de minerales de plata y oro. Estos dos minerales serán motivo de los trabajos.

El proyecto que se pretende realizar, corresponde a una explotación minera que se llevará a cabo mediante obras subterráneas para la extracción de minerales con contenidos de plata y oro, que se procesarán en una planta de beneficio que utilizará el método de flotación para producir concentrados Bulk, que tienen un mercado seguro en la planta de fundición de Met-Mex Peñoles, ubicada en la ciudad de Torreón, Coahuila, pero que se buscará exportarlos a fundiciones de Asia, principalmente de China y Corea, que constituyen los más importantes consumidores de estos productos. La explotación se efectuará a través de una rampa general descendente de extracción de 3x3 metros de sección, 10% de pendiente y 700 metros de longitud inicial; con desarrollo de niveles y contrapozos para delimitar los bloques que se minarán por el método de tumba sobre carga. También se desarrollarán dos contrapozos para comunicar con el nivel de otra vieja mina de la zona denominada Nacaral suroeste, que tendrán la finalidad de aportar ventilación natural a la mina, así como de extraer los bloques de mineral situados por encima del citado nivel. El mineral se cargará con scoop trams (scooptram) y se movilizará a la planta de beneficio por medio de un camión de bajo perfil. El proyecto tiene por objetivo la extracción de material con altas concentraciones de cobre (sulfuros de bornita y calcopirita) de un yacimiento mineral ubicado en un terreno cerril cercana a la localidad de El Nuevo Placer, zona serrana del municipio de Mazatlán, Sinaloa.

El material estéril contenido en el producto que se procesará (cuarzo, calcita y los silicoaluminatos que constituyen la roca de caja de la mineralización (cuerpo mineralizado), será confinado en una presa de jales que se construirá sobre una depresión natural del terreno, la cual está bordeada por encapes de roca maciza, que para cumplir cabalmente con la NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003, que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, serán reforzados con muros de concreto, que se irán elevando conforme avance el proyecto. Dicho material llevará contenidos mínimos de plata y oro, que constituyen los minerales que se concentrarán; así como de óxidos de hierro y óxidos y carbonatos de manganeso, los que no representan productos con grado de toxicidad. Por otra parte, no existen sulfuros en el material de mena; por lo que no habrá riesgos de drenaje ácido. De cualquier forma con el propósito de evitar la más mínima infiltración a los drenajes superficial y subterráneo, se cubrirá el piso de la presa con liners o geomembranas y sus bordes serán de roca y concreto para impedir deslaves y derrames hacia los escurrimientos.

Por tal motivo, para tal efecto se solicita a esta dependencia federal en el Estado de Sinaloa mediante este documento, la **anuencia en Materia de Impacto Ambiental**, para la construcción del mencionado proyecto.

La información plasmada en la **MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**, tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO
SUELO	Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de ser utilizado en el proyecto propuesto. En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero geólogo, un ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y personal de la Consultoría Ambiental VMC CONSULTORES, S.C., para determinar en el colectivo las posibilidades del predio en mención para ser utilizado en los objetivos y metas del proyecto, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio. Responsables: PROYECTO: ING. GEOLOGO. JOSE MANUEL FELIX SICAIROS ING. JOEL LUNA ESCOBEDO AJUSTES DE PROYECTO: ING. CIPRIANO APODACA VARGAS CED. PROF. NÚM: 5425002 ASPECTOS AMBIENTALES EN CAMPO: BIOL. LIBERATO CERVANTES LEYVA CED. PROF. NÚM: 3024479 DR. RAMÓN E. MORÁN ANGULO CED. PROF. NÚM: 7153897 COORDINACIÓN GENERAL DEL PROYECTO: OCEAN. IGNACIO VELARDE IRIBE REPRESENTANTE LEGAL; VMC CONSULTORES, S.C. Determinada la factibilidad para los fines requeridos, se procedió a aceptar la encomienda hecha a la consultoría de parte de la promovente, solicitándoseles la documentación legal de la empresa promovente, tenencia legal del predio, proyecto ejecutivo y memoria de cálculo y descriptiva del proyecto, etc. El siguiente paso consistió en la revisión del levantamiento topográfico del polígono del predio seleccionado, y su coincidencia con el proyecto. Se realizaron los trabajos de campo para determinar los aspectos ambientales del proyecto. Con todos estos antecedentes se elabora el ESTUDIO MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR para el desarrollo del proyecto: “APROVECHAMIENTO DE MINERAL DE PLATA Y ORO, “MINA CERRO QUEMADO, CONCORDIA, SINALOA””. Los componentes ambientales que serán impactados se identifican en la columna de este apartado (Tabla) bajo la denominación: COMPONENTE AMBIENTAL, donde cada uno se

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

	contrasta en la otra columna de esta tabla, bajo la denominación: DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO. Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII, relativo a los componentes ambientales, se aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de estos componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.
AGUA	No Aplica. En el área de estudio no hay cuerpos de agua permanentes, el arroyo más cercano es el arroyo 8 Hermanos, sistema lotico temporal más próximo al sitio del proyecto, que junto al arroyo Chirimoyos es afluente del rio Panuco. Se forma solo en época de lluvias y su caudal depende fundamentalmente de la precipitación. Este cuerpo de agua es solo temporal, por lo que no reúne las características para un uso permanente y no será aprovechado por el proyecto minero en ningún momento, por lo que no existe riesgo de contaminación por el proceso.
FLORA	No existe vegetación nativa en el sitio del proyecto desde hace unos 40 años, según referencias de los lugareños. Desde el sitio propuesto para el proyecto se realizaron recorridos de reconocimiento del área adyacente para verificar la presencia de vegetación. Como parte de los trabajos de campo en los recorridos generales del predio del proyecto, a fin de evaluar la posible flora en los alrededores. En la superficie de la CHF (SAR del proyecto) donde se ubica este proyecto, se identificó dos tipos de vegetación: Bosque de Encino y Selva baja Caducifolia (Primaria, Secundaria Arbórea y Arbustiva) y dos usos del suelo, Agricultura de temporal, y Zona Urbana, esto de acuerdo con los datos vectoriales de INEGI serie V. Durante el trabajo de campo, se identificaron un total de 28 especies vegetales distribuidas en los diferentes estratos vegetales. Ninguna se encuentra citada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No hay evidencia de explotación de flora en el sitio del proyecto. Pese a no encontrar vegetación natural en el sitio del proyecto, de los análisis de vegetación del área adyacente, se considera que la vegetación removida para convertir en parcela el sitio debió de corresponder a la Selva baja caducifolia. Responsables de la evaluación de flora: Biol. Liberato Cervantes Leyva Ocean. Ignacio Velarde Iribe Dr. Ramón E. Morán Angulo Para la realización del proyecto se aprovechara el área, consistente en 05-00-00.003 ha (50 000.003 m²).

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN ESPECIAL, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

FAUNA	Se realizaron recorridos para determinar la presencia de fauna asociada en el predio y en vecindad con el predio en que se desarrollará el proyecto. El predio del proyecto carece de vegetación y del ingrediente fauna asociada casi siempre a este componente ambiental, sin embargo el estudio de fauna no puede circunscribirse únicamente al reducido espacio que ocupa el predio. Su presencia o ausencia en todo caso está relacionada con toda una serie de circunstancias y elementos capaces de alterar esta distribución a la escala local. Se observó baja presencia de especies debido a la destrucción del hábitat, en un entorno adyacente agrícola, con solo algunos relictos de bosque correspondiente a la Selva baja caducifolia (Sbc) y áreas forestales correspondientes a la Sbc. El estado de la fauna se determinó a través de un sólido sustento bibliográfico, respaldado por una considerable cantidad de registros e información científica especializada que a diferencia de los estudios de campo puntuales y acotados a un momento del año en particular, proveen un registro histórico del factor ambiental a caracterizar, debido a que fue enriquecido con fuentes tales como colecciones científicas, libros, artículos indexados y tesis especializadas, además de un registro de prospección efectuado durante el recorrido prácticamente en toda el área. No hay evidencias de sobre explotación de fauna silvestre en el sitio del proyecto.
PAISAJE	El paisaje corresponde a un sistema ambiental modificado por la presencia de agricultura de temporal y ganadería extensiva, con pastoreo libre de ganado vacuno una vez que ha sido cosechado el pienso que se almacena para alimento. La agricultura se realiza en cerros y laderas, y en un área parcelada en el predio y sus alrededores, con flora original correspondiente a la Selva baja caducifolia, encino y vegetación secundaria, correspondiente a este tipo de vegetación. Existen en el área más próxima al sitio del proyecto una importante comunidad forestal correspondiente a la Selva baja caducifolia. La cuenca hidrológica forestal (equivalente en este caso al SAR) dos tipos de vegetación: Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia (Primaria, Secundaria Arbórea y Arbustiva) y dos usos del suelo, Agricultura de temporal, y Zona Urbana, esto de acuerdo con los datos vectoriales de INEGI serie V. Durante el trabajo de campo, se identificaron un total de 27 especies vegetales distribuidas en los diferentes estratos vegetales. Los mencionados, son los componentes más importantes que representan el paisaje en la zona.
COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES)	Corresponde a una parte serrana rural municipal de Concordia, Sinaloa.

	El sitio del proyecto está enclavado en los linderos de la Comunidad de Sam Miguel del Carrizal, municipio de Concordia, Sinaloa. La localidad más próxima es la Capilla del Taxte, encontrándose en la misma área la localidad Santa Lucia.
ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS)	Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Mazatlán a los aspectos socio-económicos, las actividades preponderantes del municipio es la minería, ganadería y agricultura de subsistencia. Con la existencia de un proyecto nuevo como el desarrollo “APROVECHAMIENTO DE MINERAL DE PLATA Y ORO, “MINA CERRO DEL QUEMADO”, CONCORDIA, SINALOA”, es la realización de actividades de minería subterránea, para la extracción de materiales ricos en plata y oro. Es importante aclarar que esto se dará a la vez que se cuidan cada uno de los aspectos ambientales, aunado a que su operación y mantenimiento se realizarán en estricto apego a las normas nacionales e internacionales, para evitar con ello el deterioro de la zona y área de influencia. El proyecto es viable ambiental y socioeconómicamente toda vez que no se considera causal de desequilibrio ecológico en la zona. Con el proyecto se crearán unos 10 autoempleos, con unos 20 beneficiarios directos de empleo y otros 50 indirectos, en la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto.

2.- Se adjunta al **ESTUDIO DOCUMENTO MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, Resumen Ejecutivo**, que consiste en los puntos más importantes contenidos del **DOCUMENTO TECNICO MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO: “APROVECHAMIENTO DE MINERAL DE PLATA Y ORO, MINA CERRO DEL QUEMADO, MAZATLÁN, SINALOA”**, por lo que pese a ser puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en su lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El **álbum fotográfico del sitio del proyecto** respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

C. CD'S con la información electrónica del estudio.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma impresa, con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una

copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

IX.1.1 Cartografía

PLANOS DEFINITIVOS:

Se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2014 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO), y se corroboró con el sistema de concesiones que cuenta la CONAGUA en los cauces de río.

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 2 prismas sencillos de base metálica montados en baliza y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación sin ninguna dificultad de recepción de captación. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3", 5" y 7" segundos de arco.

Característica de la GTP UTILIZADA:

Mide hasta 400 metros sin prisma.
Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.
Plomada óptica.
Teclado alfanumérico.
Compensador de doble eje.
Memoria interna de 24000 puntos.
Telescopio con 30X aumentos.
Software completamente en español

Planos elaborados:

PLANO PG-01 Polígono general del predio del proyecto.

PLANO PGC-02. Polígono general del predio del proyecto con curvas de nivel.

PLANO PGO-03. Polígono general con inserción de obras y actividades.

PLANO PGM-04. Poligonal General con Microcuenca. Referencia: Carta Topográfica COPALA F13A37, INEGI, PRIMERA IMPRESIÓN 2002. ESCALA 1:50 000.

PLANO PGL-05. Localización del proyecto. Referencia Carta Topográfica COPALA F13A37, INEGI, PRIMERA IMPRESIÓN 2002. ESCALA 1:50 000.

Plano del Lote Minero Tres Hermanos.

RESPONSABLES DEL LEVANTAMIENTO DE CAMPO Y DE LA ELABORACIÓN DE PLANOS DEL PROYECTO: ING. JOEL LUNA ESCOBEDO e ING. CIPRIANO APODACA VARGAS.

RESPONSABLE AJUSTES DE PLANOS, FIGURAS, ETC., ING. CIPRIANO APODACA VARGAS;
CED. PROF. NÚM: 5425002.

IX.1.2 Fotografías:

Anexo Fotográfico.

IX.1.3 Videos

No se presentan.

IX.2.- Anexos:

- Acreditación del Representante Legal:
ESCRITURA 24,567 OTORGAMIENTO DE PODER GENERAL A REPRESENTANTE LEGAL
CURP, Credencial IFE, RFC.
- ACTA CONSTITUTIVA DE LA SOCIEDAD DE INFRAESTRUCTURA EN BIENES RAICES LOS
TABACHINES S. DE R.L.DE C.V.
- TÍTULO DE CONCESIÓN MINERA NÚMERO 216883, CON FECHA DE INSCRIPCIÓN EN EL
REGISTRO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS, SECRETARÍA DE ECONOMÍA DEL
GOBIERNO FEDERAL EL 4 DE JUNIO DEL AÑO 2002, CON VIGENCIA POR 50 AÑOS, EL
CUAL VENCE EL 4 DE JUNIO DEL AÑO 2052.
- ANUENCIA DE LA COMUNIDAD DE SAN MIGUEL DEL CARRIZAL.
- ACTA DE CONSTITUCIÓN DE LA COMUNIDAD DE SAN MIGUEL DEL CARRIZAL.
- CONTRATO DE OCUPACION TEMPORAL DE SUPERFICIE COMUNAL.
- PROYECTO PRESA DE JALES.
- RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DEL MINERAL
- RESULTADOS DE ANÁLISIS DE CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO “8 HERMANOS”
- DICTAMEN DE USO DE SUELO DEL AYUNTAMIENTO DE CONCORDIA.

Memorias

No se presentan

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR LA VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL **DOCUMENTO TECNICO MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO: “APROVECHAMIENTO DE MINERAL DE PLATA Y ORO MINA CERRO DEL QUEMADO, CONCORDIA, SINALOA”**; BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLAREN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LO JUDICIAL TAL COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ OSUNA
PROMOVENTE Y REPRESENTANTE LEGAL

CONSULTORIA:
VMC CONSULTORES, S. C.
RFC: VCO140407MY9

Nombre del Responsable técnico del documento en materia de impacto ambiental

OCEAN. IGNACIO VELARDE IRIBE
REPRESENTANTE LEGAL
RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

BIOL. LIBERATO CERVANTES LEYVA.
CD. PROF. NÚM: 3024479.

DR. RAMÓN E. MORÁN ANGULO
CED. PROF. NÚM: 7153897

ENERO DE 2016.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

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.