MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", EN EL MUNICIPIO DE CHOIX, SINALOA.

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

I .1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Explotación de Fierro en mina Choix 2, Municipio de Choix, Sinaloa.

I.1.2. Ubicación del proyecto

Estado: Sinaloa.
Municipio: Choix.
Localidad: Ejido Mezquite Caído, en **ANEXO 1** se presenta mapa de localización.

I.1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto

10 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el **ANEXO 2**, se presenta la siguiente documentación:

ANUENCIAS.-

[redacted]

"[redacted]

[redacted]

De lo antes señalado, para el presente proyecto, sólo se ejecutará la extracción de mineral a cielo abierto, ya que el sitio seleccionado presenta caminos de acceso y pastizal inducido con uso ganadero, por lo que no se requiere de trámite de cambio de uso desuelo de terrenos forestales y el mineral extraído será cargado y enviado fuera del sitio del proyecto a Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente y que está ubicado a 3.23 km al suroeste del presente proyecto.

Que la ejecución de el proyecto, hace necesaria la ocupación temporal de una superficie de terreno total de 646-52-00 Has, dividido en tres fracciones; la primera de 146-00-00- has, la segunda de 129-80-00 Has y la tercera de 370-72-00 Has, encontrándose dicha superficie de terreno dentro del área de uso común, propiedad de el Ejido Mezquite Caído, Choix, Sinaloa.

Que desea que el ejido voluntariamente le otorgue el derecho de ocupar temporalmente "El terreno", contra el pago de una indemnización en los términos de la Ley Minera y su reglamento.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Acorde a lo anterior y para poder ejecutar el presente proyecto **"Explotación de Fierro en Mina Choix 2",** es que se viene a solicitar autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y atendiendo a lo señalado en el artículo 5to. del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y, principio precautorio de *"previo a la ejecución del proyecto"*.

I. 2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

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

[redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable Técnico del estudio

[redacted]

I.3.4. Dirección del responsable del estudio

Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

[redacted]

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de hasta 2,000 toneladas diarias (al máximo en su operación) de mineral de fierro del suelo de los lotes mineros [redacted] ubicados en tierras de uso común del Ejido El Mezquite Caído y Ejido Boca de Arroyo, en el Municipio de Choix, Sinaloa. Esta actividad se realizara mediante explotación de tajo a cielo abierto con el uso de maquinaria pesada y utilizando explosivos donde el material presente dureza tal que así se requiera, por lo que una vez arrancado o cortado el material, será cargado a camión dompe y/o góndolas y trasladado a la Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente (**ANEXO 2**), ubicada a la altura del km 26, de la carretera estatal Choix – Bahuichivo, para su trituración y comercialización.

La superficie donde se desarrollara el proyecto **"Explotación de Fierro en Mina Choix 2",** es de 59-91-48.17 Hectáreas, dentro de la cual se tiene destinadas dos zonas de minado, una de 40-44-21.42 Has y otra de 11-33-45.57 Has, quedando entre ambas una zona para tepetate de 8-13-81.18 Has, sumando el área total de aprovechamiento 51-77-66.99 Has; no se requiere de área de campamento de operaciones, ya que el proyecto se apoyará con el que existe en la Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente (**ANEXO 2**), antes mencionado y que está ubicado a 3.23 km al suroeste del presente proyecto, para la pernocta de la maquinaria y su mantenimiento; tampoco se requiere de instalar polvorín, ya que se tendrá servicio de prestadores de servicio en materia de explosivos, para que estos mismos trasladen, instalen y detonen el explosivo, en caso de requerirse, de esta manera no se almacenará en el sitio del proyecto.

Para abastecer de combustible a la maquinaria, se utilizará el "vehículo orquesta", no requiriendo de almacén de combustible.

No se requiere de apertura de caminos ya que estos existen, tanto para accesar al sitio del proyecto como para desplazarse dentro de este.

En el **ANEXO 6**, se presenta plano de conjunto del proyecto.

El sitio del proyecto no se considera terreno forestal y sólo presenta pastizal inducido para uso ganadero, por lo que no se efectuará desmonte de vegetación y

no se requiere de autorización ambiental y forestal de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Con la ejecución del proyecto se generarán beneficios económicos y sociales para el Municipio de Choix, Sinaloa.

El sitio del proyecto se encuentra en un área que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, considera con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: baja, y donde la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo, no afectando Areas Naturales Protegidas y cuerpos de agua naturales, y; de la regiones prioritarias para la conservación de acuerdo a la CONABIO, el proyecto sólo queda dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 18**.** Cuenca Alta del Río Fuerte, sin embargo, por la naturaleza del proyecto no se realizará ninguna de las actividades que se identifica contaminan y modifican el entorno en esta Región hidrológica prioritaria.

II.1.2 Selección del sitio

Se consideraron los siguientes criterios para la selección del sitio:

En la zona existen minas que extraen mineral de fierro en greña, por lo que el proyecto se inserta en una región dedicada a la minería.

El sitio del proyecto tiene antecedentes de explotación de mineral de fierro años atrás, por lo que el sitio carece de vegetación nativa y de hábitat para fauna silvestre y, posee vetas estimadas en una cantidad de 240,000 ton de mineral de fierro, susceptibles de explotarse.

El predio del proyecto se encuentra cerca (3.23 km) del poblado El Mezquite Caído en el cual se puede rentar casa para parte del personal; asimismo, está cerca de la Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente, ubicada a la altura del km 26, de la carretera estatal Choix – Bahuichivo, a la cual se enviará el mineral extraído y por lo tanto, se puede hacer uso del campamento de operaciones de la Planta, sin necesidad de tener que instalar uno en el sitio del proyecto.

La disponibilidad de caminos existentes, tanto para acceder al sitio del proyecto como para desplazarse dentro de él.

La cercanía a la carretera estatal Choix – Bahuichivo (3.23 km), la cual se conecta a la carretera estatal No 32 y esta a su vez a la carretera federal No 15 que conecta hacia el centro de país y a la frontera norte.

Por otro lado, el proyecto tiene un enfoque socioeconómico generando empleos directos e indirectos a nivel local y regional por el aprovechamiento y comercialización del mineral fierro.

Otro criterio para la selección del sitio, ha sido que se encuentra en un área que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, considera con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: baja, y que la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo; por otra parte, no se afecta Areas Naturales Protegidas y cuerpos de agua naturales.

Disponibilidad de los Ejidos El Mezquite Caído y Boca de Arroyo, para la ejecución del proyecto en sus tierras.

Acorde a los criterios antes señalados, No se consideran otros sitios alternativos para el establecimiento del proyecto.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Incluir un plano topográfico

En el **ANEXO 7**, se presenta plano topográfico del proyecto.

b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

El plano de conjunto se presenta en el **ANEXO 6,** donde se aprecia las áreas de minado y tepetatera.

II.1.4 Inversión requerida

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

[redacted]

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

[redacted]

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

Se destinará el 2% de la inversión, para actividades de prevención de la contaminación ambiental.

El 2% será asignado al cumplimiento en materia ambiental, de la autorización que se emita, así como a la elaboración y ejecución de los programas de protección y de monitoreo ambiental, programas de capacitación, contratación de prestadores de servicios ambientales para el seguimiento y cumplimiento de la autorización y propuestas de mejora continua.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, el área total aquí solicitada no se refiere a la correspondiente al lote minero, a menos que el proyecto lo abarque en su totalidad, desglosarla de la siguiente manera:

a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m^2).

La superficie total del polígono del proyecto es 59-91-48.17 Has (599, 148.17 m^2).

En el **ANEXO 8**, se presenta plano de la Poligonal del proyecto.

En enseguida se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM WGS 84 que conforman el polígono del proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DEL PROYECTO "EXPLOTACION DE FIERRO EN MINA CHOIX 2"

VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84	
	X	Y
1	773,665.56	2,976,507.95
2	773,494.79	2,976,523.28
3	773,472.50	2,976,691.91
4	772,947.12	2,976,764.05
5	772,956.78	2,976,263.49
6	772,994.73	2,976,257.58
7	773,038.88	2,976,255.34
8	773,043.23	2,976,307.15
9	773,100.03	2,976,326.51
10	773,208.18	2,976,326.87
11	773,203.16	2,976,058.97
12	773,270.97	2,976,062.58
13	773,268.80	2,975,940.40
14	773,268.95	2,975,886.29
15	773,157.25	2,975,869.47
16	773,162.26	2,975,738.15
17	773,173.16	2,975,588.58
18	773,322.69	2,975,582.84
19	773,325.74	2,975,464.92
20	773,455.94	2,975,468.84
21	773,556.01	2,975,470.48
22	773,962.21	2,975,506.45
23	774,111.56	2,975,715.34
24	774,170.50	2,975,784.48
25	774,040.46	2,975,808.74
26	773,907.21	2,975,668.73
27	773,797.28	2,975,545.10
28	773,561.49	2,975,545.44
29	773,555.08	2,975,601.95
30	773,386.86	2,975,607.97
31	773,299.70	2,975,622.79
32	773,269.54	2,975,805.65
33	773,358.26	2,975,808.82
34	773,332.03	2,976,118.08
35	773,327.96	2,976,205.17
36	773,262.58	2,976,213.04
37	773,261.03	2,976,332.40
38	773,911.90	2,976,223.51
39	774,429.40	2,976,156.26
40	774,509.30	2,976.274.07

1	773,665.56	2,976,507.95
AREA= 59-91-48.179 HAS		

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO ZONA DE MINA 1

VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84	
	X	Y
2	773,494.7880	2,976,523.2820
3	773,472.4980	2,976,691.9070
4	772,947.1220	2,976,764.0470
5	772,956.7780	2,976,263.4920
6	772,994.7270	2,976,257.5780
7	773,038.8790	2,976,255.3350
8	773,043.2340	2,976,307.1540
9	773,100.0340	2,976,326.5110
10	773,208.1840	2,976,326.8690
11	773,203.1630	2,976,058.9680
12	773,270.9720	2,976,062.5830
13	773,268.7960	2,975,940.3990
14	773,268.9540	2,975,886.2930
15	773,157.2500	2,975,869.4700
16	773,162.2560	2,975,738.1490
17	773,173.1600	2,975,588.5820
18	773,322.6930	2,975,582.8420
19	773,325.7400	2,975,464.9160
20	773,455.9430	2,975,468.8430
21	773,556.0070	2,975,470.4750
22	773,962.2070	2,975,506.4510
23	774,111.5580	2,975,715.3370
24	774,170.5030	2,975,784.4750
25	774,040.4620	2,975,808.7350
26	773,907.2140	2,975,668.7270
27	773,797.2840	2,975,545.0960
28	773,561.4920	2,975,545.4440
29	773,555.0830	2,975,601.9490
30	773,386.8640	2,975,607.9680
31	773,299.7040	2,975,622.7930
32	773,269.5440	2,975,805.6470
33	773,358.2610	2,975,808.8190
34	773,332.0300	2,976,118.0790
35	773,327.9600	2,976,205.1650
36	773,262.5820	2,976,213.0430
37	773,261.0340	2,976,332.3960

42	773,494.7880	2,976,293.2902
2	773,494.7880	2,976,523.2820
AREA= 40-44-21.420 HAS		

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO TEPETATERA

VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84	
	X	Y
1	773,665.5940	2,976,507.9460
2	773,494.7880	2,976,523.2820
42	773,494.7880	2,976,293.2902
43	773,840.9697	2,976,235.3759
41	773,840.9697	2,976,459.3316
1	773,665.5940	2,976,507.9460
AREA= 08-13-81.185 HAS		

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO ZONA DE MINA 2

VERTICE	COORDENADAS UTM WGS 84	
	X	Y
41	773,840.9697	2,976,459.3316
43	773,840.9697	2,976,235.3759
38	773,911.8980	2,976,223.5100
39	774,429.3950	2,976,156.2590
40	774,509.2980	2,976.274.0700
41	773,840.9697	2,976,459.3316
AREA= 11-33-45.573 HAS		

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.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El sitio del proyecto, como se ha mencionado antes, carece de vegetación forestal, por lo que no se tiene afectación a cobertura vegetal con la ejecución del proyecto.

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

Areas y superficies del proyecto

Areas del proyecto	Superficie	Porcentaje
Zona Minado 1	404,421.42 m^2	67.50%
Zona Minado 2	113,345.573 m^2	18.91%
Zona Tepetatera	81,381.185 m^2	13.58%
Total	599,148.178 m^2	100%

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes (De la guía para cambio de Uso de Suelo) :

Este apartado no aplica al proyecto, ya que no se realizará cambio de uso de suelo de terreno forestal, ya que el predio presenta pastizal, predominando herbáceas para uso ganadero.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
ZONAS	**CLASIFICACIONES**	**SUP. EN HA.**	**%**
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	No aplica al predio	
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	No aplica al predio	
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	No aplica al predio	
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	No aplica al predio	
	Superficie con vegetación en galería	No aplica al predio	
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	No aplica al predio	
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media,	No aplica al predio	
	Terrenos forestales de productividad baja caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al veinte por ciento	No aplica al predio	
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	No aplica al predio	

	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	No aplica al predio	
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	No aplica al predio	
	Terrenos con degradación media	No aplica al predio	
	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja		
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	No aplica al predio	
NOTA: LA TABLA ANTERIOR CORRESPONDE A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL CON BASE EN EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL Y EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO NACIONAL.			

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

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto es de pastizal inducido, predominando herbáceas para uso ganadero, como se puede observar en las siguientes fotografías.







El uso del suelo en las colindancias al sitio del proyecto es el siguiente :

COLINDANCIA	USO DEL SUELO
Norte	Con terreno en sistema de topoforma de Valle con vegetación de selva baja caducifolia, sin uso antrópico.
Sur	Con terreno en sistema de topoforma de sierra con vegetación de selva baja caducifolia, y caminos de terracería.
Este	Con terreno en sistema de topoforma de sierra con vegetación de selva baja caducifolia, y pastizal inducido de uso ganadero.
Oeste	Con terreno en sistema de topoforma de Valle con vegetación de selva baja caducifolia y caminos de terracería.

En el **ANEXO 9,** se presentan fotografías del sitio del proyecto y sus colindancias.

En el sitio del proyecto no ocurren cuerpos de agua naturales, a una distancia de 2.5 km al norte del sitio del proyecto pasa el cauce del Río Fuerte.

El uso del suelo en la zona tiene aptitud minera, de acuerdo a la Región Ecológica 9.19 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 92 Cañones Chihuahuenses Sur, del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado(1). (1): Para lo anterior incorporará exclusivamente la información que se encuentra sombreada en la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental en materia de cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios. Este trámite corresponde exclusivamente al de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental y es independiente de la gestión que se tendrá que realizar en materia forestal para el cambio de utilización de terrenos forestales, de conformidad con el artículo 19 bis 11 de la Ley Forestal y 52 de su Reglamento.

En el sitio del proyecto no ocurre vegetación que forme masas forestales mayores a 1000 m^2, por lo que no se requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.) en las cercanías del proyecto. De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero).

El área del proyecto se considera rural, existe disponibilidad de vías de acceso como la carretera estatal Choix- Bahuichivo de la cual a la altura del km 25 se deriva hacia el lado norte camino de terracería que conduce y da acceso directo al sitio del proyecto.

El poblado El Mezquite Caído, es el asentamiento humano más cercano aproximadamente a 1.7 km al suroeste del sitio del proyecto y accesando a éste por la carretera Choix- Bahuichivo. En el poblado existe línea de transmisión eléctrica, hay disponibilidad de agua potable y drenaje, el agua potable se surte de pozos de la zona; para el proyecto, se abastecerá de agua comprada a pozos de la región para mitigación de polvos, en tanto que para el personal se comprará agua en garrafones de 20 litros y; para el manejo de aguas sanitarias en el proyecto, se rentará sanitarios portátiles para el servicio del personal y será la misma empresa que los rente la que les dará su servicio y retirará el agua residual que se genere, en forma periódica, dándole disposición a dichas aguas donde tenga autorizado el prestador de servicios.

No se requiere de planta de tratamiento de aguas residuales.

En la zona se tiene recepción de línea telefónica y telefonía celular.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y post-operación), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el

caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción, los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones, licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

Programa General de trabajo

Durante 10 años de vida útil estimada para el proyecto

ACTIVIDAD	AÑOS																						
	1														2	3	4	5 → 10					
	MESES																						
	1				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						1 → 12		
	SEMANAS																						
	1	2	3	4																			
PREPARACION DEL SITIO																							
Limpieza del sitio																							
Recuperación de la capa fértil del suelo																							
CONSTRUCCION																							
Rampa de acceso a bancos																							
Tajo																							
Tepetatera																							
OPERACIÓN Y MANTENMIENTO																							
Afloje del material																							
Uso de explosivo de ser necesario																							
Retiro y disposición del material que no posee mineral de fierro en tepetatera																							
Cargado del mineral a dompe y traslado a Planta de trituración fuera del sitio del proyecto																							
ABANDONO																							
Retiro de maquinaria, limpieza del sitio y restauración ecológica de las áreas trabajadas																							

Preparación del sitio.-

Limpieza del sitio.- Al presentar el sitio del proyecto remanentes de pastizal inducido, sólo se requiere de limpiar de pastos con equipo de tractor bulldozer en las zonas de minado, los residuos resultantes de pastos, se esparcirán en área de pastizal del lado este al predio del proyecto en tierras del Ejido El Mezquite Caído, para que la materia orgánica se incorpore al suelo.

Recuperacion de la capa fértil del suelo.- Se utilizará traílas, para colectar la capa fértil del suelo estimada en 20 centímetros de espesor, una vez colectada se cargará a camión dompe y se acumulará y resguardará en una parte de la zona destinada a tepetate.

Construcción.-

Rampa de acceso a banco.- para el acceso a la parte más superficial del yacimiento de fierro, se construye una rampa que permitirá el movimiento del material estéril y posteriormente del fierro extraído, la rampa para el movimiento de material estéril tendrá una longitud variable dependiendo de la profundidad a alcanzar pero manteniendo una pendiente máxima de 15%, para obtener esta profundidad puede ser necesario construir rampas internas. El material estéril extraído del primer corte de caja, se transporta y se deposita en el área de tepetatera.

Tajo.- La apertura del tajo a cielo abierto requiere remover el material estéril que se encuentra sobre el yacimiento de fierro, para ello se realizará inicialmente un corte de hasta 8 m de altura, mediante el uso de equipo pesado. Posteriormente mediante un cargador frontal o con el uso de una excavadora con cucharón, el material estéril se coloca en camiones para que lo retiren y almacenen en el área designada para tal efecto en la tepetatera.

Tepetatera (depósito de suelo estéril).- La extracción de mineral de fierro, mediante el sistema de tajo a cielo abierto, requiere del descapote y movilización de los estratos de material estéril que se encuentran supra-yaciendo sobre el yacimiento del mineral fierro, el material estéril será transportado al área de tepetatera, en la cual se va a cumulando y se establecen taludes con pendiente menor a 25 y 39 grados, para darle estabilidad.

Operación y mantenimiento.-

El afloje del mineral se hará por roturación con bulldozer en frentes de terreno muy fracturado y alterado, y/o mediante el uso de explosivos en basamento rocoso masivo, para lo cual se programa una red de barrenos dispuestos en cuadrícula, con track-drill, los cuales se rellenarán con explosivos y se detonarán. La roca fragmentada será removida con cargador frontal y dispuestos en camiones dompe, para ser trasladado fuera del tajo y del área del proyecto, hacia una Planta de trituración ubicada a 3.23 km al suroeste del área de explotación, en el Ejido Mezquite Caído, Municipio de Choix, Sinaloa, para su procesamiento y posterior comercialización.

Abandono.-

La etapa de abandono al final de la vida útil del proyecto comprende el retiro de la maquinaria y sanitarios portátiles, ya que no se realizará construcción de obras civiles y, en seguida se efectuará la restauración ecológica de los sitios trabajados, siendo dirigida por especialistas en restauración que propondrán y dirigirán las acciones de restauración más adecuadas al sitio del proyecto y utilizando la capa fértil del suelo resguardada en la etapa de preparación del sitio.

II.2.2 Preparación del sitio

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades, tales como: desmonte, desvío de cauces, dragados, nivelaciones, compactación del suelo.
En esta sección deberá describirse la actividad (desmonte, por ejemplo) y la superficie que ocupará, dejando la descripción y evaluación de los impactos ambientales relacionados (perdida de cobertura vegetal, pérdida del horizonte orgánico del suelo, incremento en los niveles de erosión, por ejemplo) para puntos posteriores de esta Guía.

Limpieza del sitio.-

Dado que el sitio del proyecto ha sido anteriormente utilizado para actividad pecuaria y presenta remanentes de pastizal inducido, no se requiere de desmontes de vegetación forestal, por lo que sólo se requiere de limpiar de

hierbas con equipo de tractor bulldozer las zonas de minado que suman 51-77-66.99 Has, los residuos resultantes de hierbas, se esparcirán en área de pastizal del lado este al predio del proyecto en tierras del Ejido El Mezquite Caído, para que la materia orgánica se incorpore al suelo.



Ejemplo de Tractor bulldozer para limpiar terreno.

Recuperación de la capa fértil del suelo.-

Una vez limpio el predio, se utilizará traílas, para colectar la capa fértil del suelo estimada en 20 centímetros de espesor, se cargará a camión dompe y se acumulará y resguardará en una parte de la zona destinada a tepetate, para utilizarla una vez llegada la etapa de abandono en las acciones de restauración ecológica.



Ejemplo de Maquinaria tipo traílas, la cual extrae capas superficiales de suelo.

La estimación de volumen de rescate de suelo fértil está en función de las áreas susceptibles a su obtención y donde la topografía permita maniobras seguras de la maquinaria. El volumen estimado es de 103,553.39 m^3 y se estima ocupar una superficie de 8,000 m^2 del área de tepetate (81,381.185 m^2) para su acumulación y, el volumen real de suelo fértil se obtendrá en campo de acuerdo a la disponibilidad y facilidades de maniobra en la obtención de dicho material.

En el primer informe de actividades, al concluir el primer semestre de trabajo, se incluirá la definición de las áreas donde se rescatará el suelo, justificando en cada caso el volumen de extracción, una vez concluido los estudios de valoración del grosor de suelo y las rutas de ingreso de la maquinaria, posterior a la limpieza del predio.

El volumen resultante se reflejará en el primer informe que indique la autorización de impacto ambiental, aun cuando no se concluya su extracción de acuerdo al programa de trabajo.

Durante el desarrollo de esta actividad en la etapa de preparación del sitio, se vigilará que no exista la posibilidad de que este material de capa fértil del suelo, invada los cauces naturales de agua de la zona (escurrimientos).

Por otra parte, en el proyecto no se contempla realizar desvío de cauces, ni realizar dragados, ya que no hay cuerpos de agua en el predio del proyecto.

II.2.3 Construcción de obras mineras

a) Exploración

El proyecto no contempla actividades de exploración minera, sin embargo, de ser necesarias se tramitarán acorde a lo especificado en la NOM-120-SEMARNAT-2020.- 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.

Barrenación: Número de barrenaciones, tipo y dimensiones.

No Aplica al proyecto.

Planillas de barrenación: Dimensiones, número de planillas y volumen de material a remover

No Aplica al proyecto.

Zanjas: Dimensiones, número de zanjas y volumen de material a remover.

No Aplica al proyecto.

Catas o Pozos: Dimensiones, número y volumen de material a remover

No Aplica al proyecto.

Otros: Dimensiones, volumen a remover, especificar en qué consisten.

No Aplica al proyecto.

b) Explotación

Sistema de ventilación: Número, tipo de obra (pozos, contrapozos, etc.), dimensiones y volumen de material a remover.

No aplica al proyecto.

Accesos a los niveles subterráneos: Número, tipo de obra (rampas, tiros, socavones, etc.), dimensiones y volumen de material a remover.

No aplica al proyecto.

Subniveles: Indicar altura de cada nivel, superficie y volumen de materiales a remover.

No aplica al proyecto

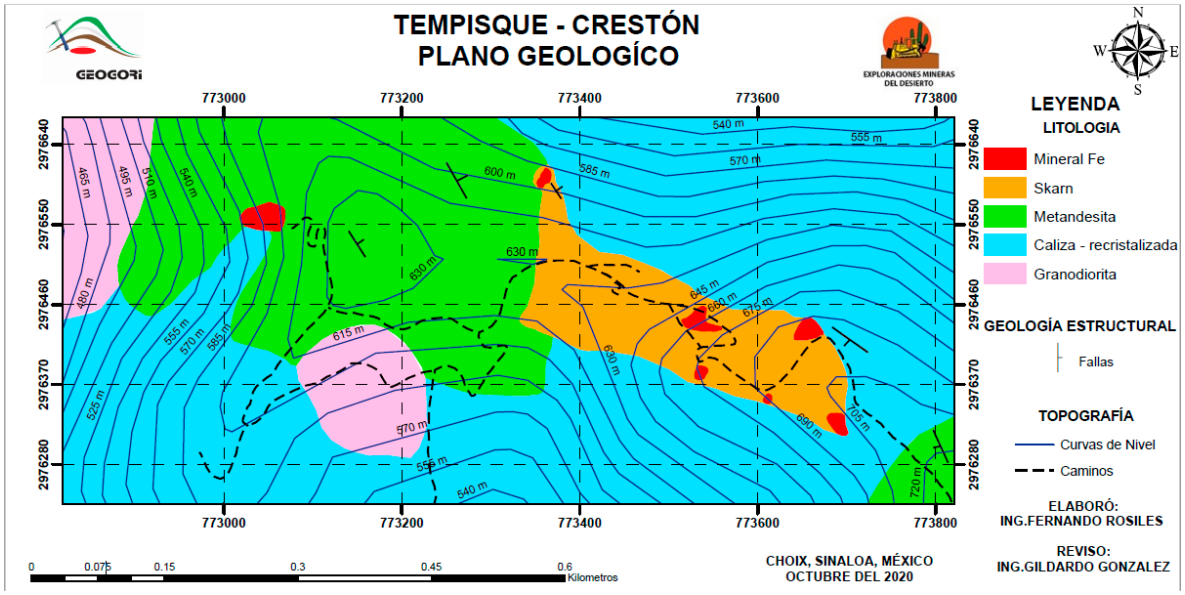
Rampas de acceso a bancos :

El diseño de las rampas de acceso para la extracción del mineral, tendrán una pendiente variable máxima de 15% en longitudes variables. No se define cuántas rampas serán, ya que dependerá del propio alcance al yacimiento y su distribución explotable.

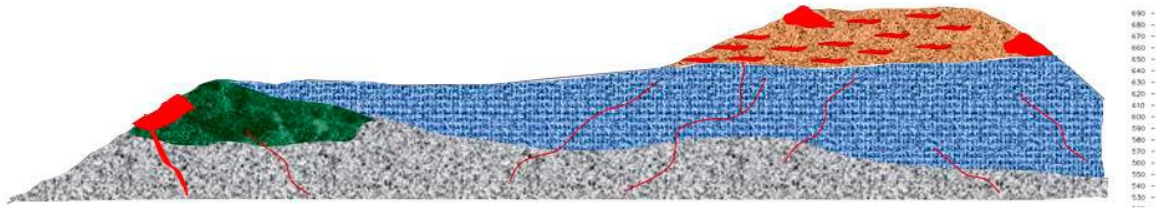
Tajo: Número de tajos, profundidad y área; indicar el ángulo de los taludes, altura de bancos, número de bancos y volumen de material total proyectado.

Se tendrá 2 tajos, que en conjunto suman una superficie de 51-77-66.99 Has.
El tajo 1 será de 40-44-21.42 Has, mientras que el tajo 2 será de 11-33-45.57 Has.

El diseño del tajo está sustentado en los valores de ley determinados por los trabajos en diferentes ocasiones por diferentes compañías, las cuales han reportado afloramientos e incluso hicieron barrenación tanto de circulación inversa como de diamante, contando con un registro parcial de los logueos de estos barrenos, los cuales se encuentran representados en un plano geológico, uno magnetométrico y unas secciones, lo cual define los límites de extracción económica del mineral y el material estéril dentro del tajo.

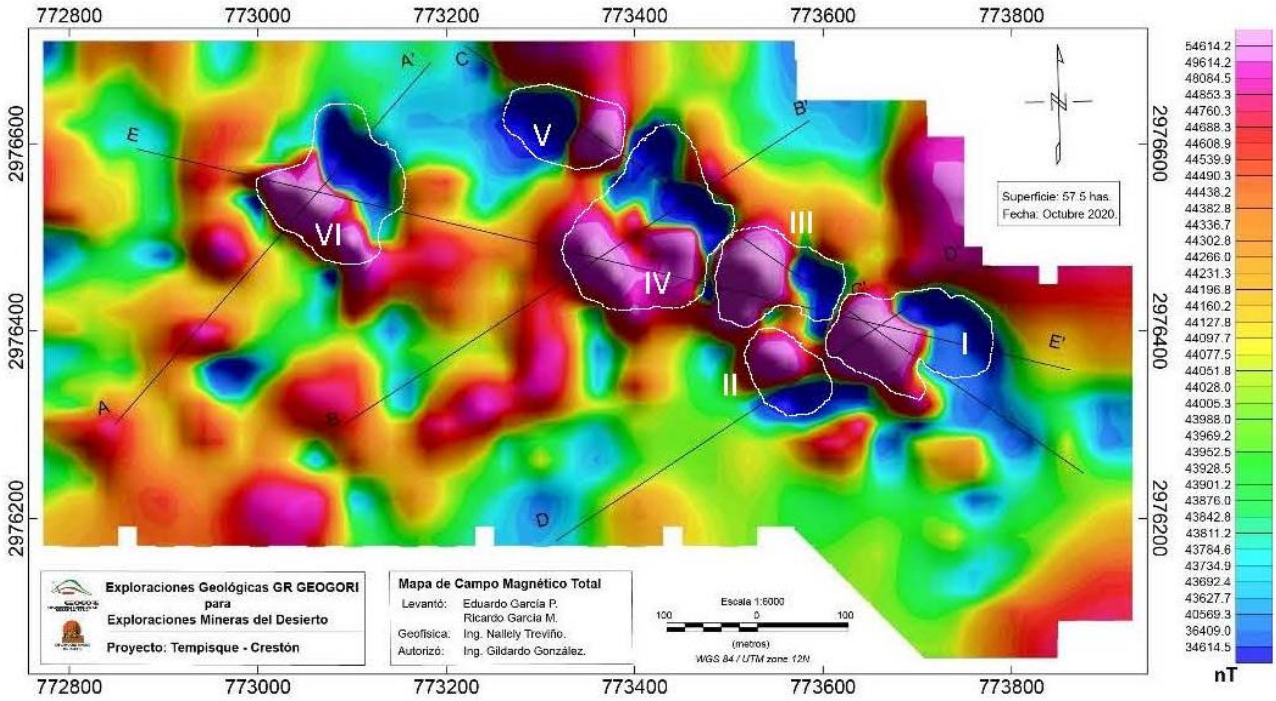


Mapa geológico del área.



Sección Longitudinal sobre toda el área Tempisque - Crestón

De manera general en el mapa de Campo Magnético se localizaron 6 dominios magnéticos (I, II, III, IV, V y VI). La orientación preferencial de los lineamientos magnéticos es NNW – SSE. La intensidad mínima registrada en el área fue de 40,027 nt 54,627 nT, por lo tanto, una diferencia en amplitud de ~ 14,600 nT.



Mapa de Campo Magnético Total área Tempisque-Crestón

Con base en el análisis de las anomalías detectadas se puede inferir la existencia de mineral magnético a profundidad somera, el cual se encuentra en diferentes concentraciones en una amplia zona con tendencia general este – oeste, aunque segmentada en superficie.

El diseño seleccionado por el modelo de explotación, es de banco que queda delimitado superficialmente por un área de 40-44-21.42 Has y otra de 11-33-45.57 Has, para a ser aprovechadas, de tal manera que los escalones o sub-bancos, están diseñados de la siguiente forma:

Altura de banco 8 mts

Angulo de talud entre bancos 64º (2:1)

Ancho de bermas (cada banco): 3.5 mts

Ancho de caminos 8.0 mts

Pendientes máximas de rampas 15%

Area de trabajo mínima de rampas 400 m^2

Bancos de trabajo 3.5 y 4 mts

El mineral será extraído por medio del corte, mientras que el corte del tepetate (material estéril, es decir, sin mineral) abarcará el banco completo. El arranque del material se hará por roturación con bulldozer en frentes de terreno muy fracturado y alterado, y mediante el uso de explosivos en basamento rocoso masivo, para lo cual se programa una red de barrenos dispuestos en cuadrícula, con track-drill, los cuales se rellenarán con explosivos y se detonarán. La roca fragmentada será removida con cargador frontal y dispuestos en camiones dompe, para ser trasladado fuera del tajo y del área del proyecto, hacia una Planta de trituración ubicada a 3.23 km al suroeste del área de explotación, en el Ejido Mezquite Caído, Municipio de Choix, Sinaloa (autorización de impacto ambiental Oficio No. DF/145/2.1.1/0435/2021.-0817, de fecha 24 de junio de 2021, emitido por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa, **ANEXO 2**), para su procesamiento y posterior comercialización.

Se estima obtener un volumen de mineral con contenido de fierro de 2,000 toneladas diarias, 60,000 toneladas mensuales y 720,000 toneladas anuales.

Polvorines: Dimensiones, ubicación, tipo de explosivo, cantidad a almacenar,

No se requiere de instalar polvorín, ya que se tendrá servicio de prestadores de servicios en materia de explosivos, para que estos mismos trasladen, instalen y detonen el explosivo, en caso de requerirse, de esta manera no se almacenará en el sitio del proyecto.

Depósitos superficiales de tepetate: Indicar dimensiones, volúmenes a almacenar, sistemas de estabilización de taludes.

Se tendrá un área para tepetate, destinando una superficie de 8-13-81.18 Has, en la parte media norte del área del proyecto, donde se estará depositando el tepetate, por lo que se irá rellenado dicha área, sin obstruir escurrimientos superficiales de las precipitaciones pluviales y sin que ocurra acarreo del material por las precipitaciones pluviales. La estabilización de los taludes será mediante compactación.

En esta superficie de 8-13-81.18 Has, se estima acumular un volumen de 60,000 toneladas de tepetate.

Depósitos superficiales de suelo fértil: Indicar dimensiones, volúmenes a almacenar, sistemas de estabilización de taludes.

El suelo fértil que se retire, será enviado al área de la tepetatera (81,381.185 m^2) en sitio ligeramente plano, se estima utilizar dentro de ésta una superficie de 8,000 m^2, para almacenar alrededor de 103,553.39 m^3 de suelo fértil y los taludes serán estabilizados mediante compactación, realizando la prueba Proctor para determinar el porcentaje de compactación, de este modo, el suelo estará disponible para ser utilizado en la etapa de abandono, en las actividades de restauración del sitio.

Transporte de mineral: Tipo de transporte (banda, camiones de acarreo, etc.), capacidad del transporte y distancia de acarreo, indicar la ruta en plano.

El cargado y acarreo del mineral se hará con cargador frontal y con camiones dompe de 14 m3, góndola de 30 m3 y/o Yuncle de 10 m3, siendo trasladado hacia la Planta de trituración ubicada fuera del área del proyecto y que está ubicada a una distancia de 3.23 km al suroeste del área de explotación, como se puede ver en la siguiente imagen.



Ubicación del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2" y Planta Trituradora de fierro en el Municipio de Choix, Sinaloa.

Sitios subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios:
Número, dimensiones y volumen de material a remover

No aplica al proyecto

Otros: Dimensiones, volumen a remover, especificar en que consisten.
No aplica al proyecto

c) Beneficio

Esta actividad No aplica al presente proyecto.

Trituración y molienda: Tipo de equipo e instalaciones, capacidad, superficie a ocupar.

No aplica al proyecto

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

No aplica al proyecto

Laboratorio: Tipo de equipo e instalaciones, indicar insumos, superficie a ocupar.

No aplica al proyecto

Patios de lixiviación: Capacidad, sistema de impermeabilización, ingeniería, ubicación y tipo de recubrimiento. La extensión y los resultados de los estudios de estratigrafía donde se indique la porosidad, permeabilidad y nivel freático.
Indicar los componentes químicos y las características tóxicas que se estima presenten los lixiviados y mencione la forma en que se hizo la estimación.

No aplica al presente proyecto

Piletas de solución pobre: Dimensiones, capacidad y sistema de impermeabilización.

No aplica al presente proyecto.

Piletas de solución rica (con valores): Dimensiones, capacidad y sistema de impermeabilización.

No aplica al presente proyecto

Piletas de demasías: Dimensiones, capacidad y sistema de impermeabilización

No aplica al presente proyecto

Presa de jales: Dimensiones, capacidad. Actividades de preparación del sitio para disminuir infiltraciones.
Características principales y componentes de la obra 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.

No aplica al presente proyecto

Sistema de conducción de soluciones de proceso y jales: Longitud de líneas de conducción, acequias de contingencia y sistema de bombeo de jales y de agua.

No aplica al presente proyecto

Otros. Dimensiones, especificar en que consisten, aportar la información que se considere pertinente.

No aplica al presente proyecto

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

Construcción de caminos de acceso y vialidades :

No se requiere construir vialidades, ni caminos de acceso, ya que existe camino directamente al sitio del proyecto, así como dentro del área del proyecto, los cuales son de terracería con un ancho promedio de 8 metros.

Servicio médico y respuesta a emergencia

Los servicios médicos se encuentran a 1.7 km al suroeste del sitio del proyecto, en el poblado el Mezquite Caído y a 28 km en Choix, donde hay clínicas más equipadas, a las cuales se puede acudir en un tiempo de alrededor de 30 minutos. En el sitio del proyecto se contará con botiquín de primeros auxilios.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres

Se utilizará las instalaciones del campamento de operaciones existente, de la Planta de trituración, ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto.

En este se cuenta con área de bodega tipo tráiler y almacén temporal de residuos peligrosos.

Oficinas móviles y dormitorios tipo remolque.

2 contenedores de agua tipo rotoplas de 1000 litros cada uno y tanque de almacenamiento de diésel de 12, 000 litros.

Sanitarios portátiles, con su mantenimiento por parte de empresas del ramo sanitario.

Taller, para mantenimiento menor de maquinaria y equipos, en un área de 250 m^2, contado con plancha de concreto (10 mts por 25 mts) en el sitio del mantenimiento a fin de prevenir la contaminación del suelo por aceites, asimismo, techumbre de lámina galvanizada sostenida con postes y armazón de metal.

También, se cuenta con un área de comedor exterior con techumbre de lámina galvanizada sostenida con postes y armazón de metal.

Campamentos, dormitorios, comedores:

No se requiere de área de campamento de operaciones, ya que el proyecto se apoyará con el que existe en la Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente (**ANEXO 2**) y que está ubicado a 3.23 km al suroeste del presente proyecto, para la pernocta de la maquinaria y su mantenimiento.

En el poblado El Mezquite Caído, que es el asentamiento humano más cercano aproximadamente a 1.7 km en línea recta al suroeste del sitio del proyecto, se rentará casa para el personal.

Abastecimiento de energía eléctrica:

El abastecimiento de energía eléctrica, será mediante el uso de tres generadores eléctricos a diésel para iluminación, con capacidad de 12.5 kw a 1500 kw.

Instalaciones sanitarias: Sistemas de drenaje y destino de las aguas residuales. Especificar si son instalaciones provisionales (letrinas portátiles) o permanentes.

Se utilizará sanitarios portátiles, instalados en los frentes de trabajo uno por cada 20 trabajadores, los cuales tendrán su mantenimiento por parte de la empresa que los rente, dándoles ésta su disposición adecuada a las aguas residuales y donde tenga autorizado dicha empresa.

Bancos de material:
No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales.

No aplica

Otros:

No aplica

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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

El tipo de servicio que se llevará a cabo para la obtención de mineral de fierro, será específicamente, la explotación del mineral en tajo a cielo abierto, en yacimientos minerales.

Explotación de mineral

El proyecto operará de la siguiente manera:

Se hará una barrenación, para definir la orientación del yacimiento y el área de explotación, una vez definida, primeramente se romperá la roca del tajo con martillo hidráulico montado en maquinaria pesada y en caso de encontrar roca muy dura, que ya no pueda romper el martillo, se utilizará explosivo empleando una red de barrenos dispuestos en cuadrícula, con track-drill, los cuales se rellenarán con explosivos y se detonarán fragmentando la roca (se utilizará explosivo del orden de 250 gramos por tonelada de material). Una vez fragmentada la roca, por cual quiera de los dos formas mencionadas, los fragmentos que contienen el mineral serán cargados con cargador frontal al dompe de 14 m3, góndola de 30 m3 y/o Yuncle de 10 m3, mismos que lo trasladarán hacia la Planta de Trituración ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto, para la separación magnética del fierro y su posterior comercialización.

Estas operaciones se llevarán a cabo respetando los parámetros de diseño de los tajos, previamente elaborados. Los escalones de la pared del tajo o bancos están diseñados a 8 mts de altura con área variable en el piso horizontal formando un ángulo general de 64° con el horizonte. Las rampas de acceso tienen pendiente del 15%.

Para el uso de explosivos, se contratará los servicios especializados de empresa autorizada por la SEDENA, la cual traerá con sigo la cantidad requerida con sus permisos restrictivos de uso y traslado de explosivos y, se encargará, además del traslado del explosivo, de la colocación de mismo y detonación de los explosivos, por lo que no se almacenarán en el sitio del proyecto.

Por otra parte, el material que no contenga mineral, será cargado a dompe y trasladado a la tepetatera, donde con la motoconformadora, se irá esparciendo en dicha área .

Producción estimada:

Se estará extrayendo 2,000 toneladas de mineral por día con dos jornadas de trabajo de 7:00 A.M a 18:00 P.M. y de 18:00 p.m. a 5:00 A.M., se estima hay reservas del orden 200,000 de toneladas de material susceptibles de extracción conformando la vida útil del proyecto.

Con la ejecución de este proyecto se generan 25 empleos directos.

Suministro de agua:

El proceso de explotación del mineral no requiere del empleo de agua, sólo se utilizara agua para mitigar levantamientos de polvos, por lo que se comprará agua a pozos de la región trasladada en pipas, estimando un consumo de 30,000 litros por semana.

Otros insumos y maquinaria:

Tipo de material o sustancia o Equipo	**Cantidad empleada por día**	**Tipo de almacenamiento**	**Tipo de transportación**	**Actividad y fase en la que se empleará**
Agua para mitigar polvos	5000 Lts	Tanque contenedor tipo pipa de 10,000 litros	Pipa	Operación del proyecto
Cargador Frontal a Diesel	133 Lts	Diésel en 2 contenedores de acero de 200 litros montado en vehículo orquesta para suministrar a maquinaria	Vehículo orquesta	Operación del proyecto

Tipo de material o sustancia o Equipo	Cantidad empleada por día	Tipo de almacenamiento	Tipo de transportación	Actividad y fase en la que se empleará
Camión Yuncle 10 m^3 a diesel	50 Lts	Diésel en tanque contenedor de 100 litros del mismo camión	Vehículo orquesta	Operación del proyecto
Pick Up F-150 (3): Gasolina	98 Lts	Gasolina en tanque contenedor de 100 litros del vehículo	Vehículo pick Up	Operación del proyecto
Tractor CAT D-8: Diesel	267 tsL	Diésel en 2 contenedores de acero de 200 litros montado en vehículo orquesta, para suministrar a maquinaria	Vehículo orquesta	Operación del proyecto
Perforadora: Diesel	50 Lts	Diésel en 2 contenedores de acero de 200 litros montado en vehículo orquesta, para suministrar a maquinaria	Vehículo orquesta	Operación del proyecto
Tráila con motor a diesel	50 Lts	Diésel en 2 contenedores de acero de 200 litros montado en vehículo orquesta, para suministrar a maquinaria	Vehículo orquesta	Preparación del sitio
Motoconformadora: Diesel	60 Lts	Diésel en 2 contenedores de acero de 200 litros montado en vehículo orquesta, para suministrar a maquinaria	Vehículo orquesta	Construcción, operación
Explosivo	250 gr por tonelada de material	Contratación de servicios especializados de empresa autorizada por la SEDENA que traerá consigo las cantidades ocupar.	Vehículo pick Up con medidas de seguridad especificadas por la SEDENA	Operación del proyecto
3 Generador eléctrico con tanque de diésel de 100 litros	100 Lts	Diésel en 2 contenedores de acero de 200 litros montado en vehículo orquesta, para suministrar a maquinaria	Vehículo orquesta	Operación del proyecto







Imagen de vehículo orquesta, de manera similar se utilizara uno para apoyo a la maquinaria usar en las actividades del proyecto.

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

No se utilizarán tecnologías especiales para el control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, ya que estos corresponden a los de tipo doméstico y, de filtros de combustión normal de equipos con motores a diésel, así como de estopas y trapos impregnados con grasa y aceites.

Los residuos sólidos que se generen se colocarán en contenedores, adaptados a la maquinaria, para que ahí deposite el operador sus residuos sólidos urbanos tipo domésticos, los cuales entregará al finalizar la jornada del día al operador del vehículo orquesta que a su vez los deposite en el contenedor correspondiente del vehículo orquesta y una vez en el Campamento de operaciones de la Planta Trituradora ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto, los depositará en el contenedor de residuos sólidos urbanos para su posterior retiro a donde lo indique la autoridad municipal.

En cuanto a las emisiones de humo se cambiará cuando sea necesario los filtros de la maquinaria a utilizar y se dispondrá como residuos peligrosos, almacenándolos en el contenedor de residuos del vehículo orquesta, junto con estopas y trapos impregnados de grasas y aceites y empaques; posteriormente se almacenarán en el almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de operaciones de la Planta Trituradora, para que en su momento sean retirados por prestadores de servicios autorizados por SEMARNAT.

Respecto a la emisión de residuos líquidos, estos serán los de los sanitarios portátiles, dichos residuos serán retirados por la empresa que los rente, dándoles su disposición adecuada donde tenga autorizado fuera del sitio del proyecto.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;

EQUIPO	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO
Cargador frontal	Preventivo	Cada 2 meses
Tractor CAT D-8	Preventivo	Cada 2 meses
Perforadora	Preventivo	Cada 2 meses
Motoconformadora	Preventivo	Cada 2 meses
Tráila	Preventivo	Cada 2 meses
Camión dompe, góndolas, yuncle	Preventivo	Cada 2 meses
Pick Up F-150	Preventivo	Cada 2 meses
Generador eléctrico	Preventivo	Cada 2 meses
Pipa para abastecimiento de agua	Preventivo	Cada 2 meses

Las reparaciones y mantenimiento preventivo generan residuos peligrosos, en el cambio de aceite y lubricación de las partes de la maquinaria, generando estopas o trapos impregnados de grasa y aceites y, cambios de filtros que captan las emisiones de humo de la maquinaria; así como sólidos no peligrosos como empaques de piezas para el mantenimiento de la maquinaria.

El mantenimiento menor se llevará a cabo en el Campamento de operaciones de la Planta Trituradora y el mantenimiento mayor en talleres en la comunidad de Choix.

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

No se llevará a cabo acciones de control de malezas o fauna nociva.

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

Describir el *programa tentativo de abandono* del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

Por las características particulares del proyecto, donde no se contempla el desarrollo de obra civil, el programa de abandono-cierre de mina, no abarca más que el retiro de la maquinaria y sanitarios portátiles y la restauración ecológica de los sitios trabajados, contemplándose desarrollarlo en un plazo de 2 a 3 años.

De ser autorizado el presente proyecto, se estará contratando prestadores de servicios especializados en restauración ecológica para que elaboren el Programa de abandono-cierre de mina, y se someta a la consideración de la SEMARNAT, para su eventual ejecución.

En el transcurso del desarrollo del proyecto se diseñará la restauración de la zona afectada en cada uno de los sitios trabajados, considerando los siguientes aspectos:

- Conservación del suelo fértil obtenido en la etapa de preparación del sitio, para emplearlo en las actividades de restauración de las áreas trabajadas para la ejecución del proyecto.

- Acciones de recuperación y restauración ecológica del área impactada, a un periodo de dos a tres años a partir del abandono del sitio, aun cuando si se da el caso iniciarlo cuando la explotación presente un avance del 50%. La forestación se realizara cuando se cuente con el espacio necesario para la sobrevivencia de los individuos de las especies a utilizar, de acuerdo con la cobertura de cada especie, cuidando que la forestación coincida con el comienzo de la temporada de lluvias y con las técnicas adecuadas de plantación; no se forestara con especies exóticas. Este programa incluirá las especies a utilizar, la cantidad, el sistema de plantación y el programa calendarizado de actividades, las medidas de protección y mantenimiento para garantizar las medidas de la reforestación.

Se planea restituir el área con fines ganaderos, introduciendo a las zonas afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto, especies de flora nativas con el objeto de proporcionar estabilidad en el suelo. El tipo de flora será el característico en la zona y que se detecta hacia las colindancias, para mantener una uniformidad de cobertura.

Una vez concluidas las etapas del proyecto, incluido el abandono del sitio, el uso proyectado se considera ganadero.

II.2.7 Utilización de explosivos

Se utilizará explosivo para fragmentar la roca sumamente dura, en cantidad de 250 gramos por tonelada de material, se hará una barrenación con equipo de túnel drill, para introducir el explosivo, para esta actividad se contratará los servicios de una empresa autorizado por la SEDENA, la cual hará la colocación de estos, y traerá consigo la cantidad requerida con sus permisos restrictivos de uso y traslado de explosivos. De esta forma no se almacenarán en el sitio del proyecto.

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

Enseguida se citan las cantidades y tipos de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en el proyecto:

Preparación del sitio.

Dado que el sitio del proyecto no requiere de desmontes de vegetación por que no la hay en el polígono del proyecto, sólo al realizar la limpieza del área, se estará generando residuos no peligrosos de naturaleza orgánica, al retirar restos de hierbas de pastizal, estimandóse en 1.2 ton (1,200 kg), se picarán y se colocarán en la colindancia este en zona de pastizal en tierras del Ejido El Mezquite Caído para que la materia orgánica se reincorpore al suelo.

Durante esta etapa se generará suelo residual producto del despalme de la capa fértil del suelo de las áreas de minado, se estima alrededor de 103,553.39 m^3 de suelo fértil, mismo que será enviado al área de la tepetatera en una superficie de 8,000 m^2 y en la cual los taludes serán estabilizados mediante compactación, realizando la prueba Proctor para determinar el porcentaje de compactación, de este modo, el suelo fértil estará disponible para ser utilizado en las actividades de restauración del sitio, llegada la etapa de abandono del proyecto .

Construcción

No se tendrá residuos de construcción ya que no se edificará obras civiles.

Operación y mantenimiento.

Explotación de mina.-

Esta etapa del proyecto como lo indica el programa general de trabajo, consistirá en explotar los yacimientos minerales que se encuentran dentro de la concesión minera, para esto:

Se realizará la remoción de material estéril (tepetate) que encajona a los cuerpos de mineral de fierro. Estos residuos no peligrosos serán depositados en el área de tepetatera, la cantidad de este material a remover está en función de la relación de descapote que presentan los cuerpos de mineral que se estima, se requerirá remover un total de 60,000 toneladas de tepetate, para obtener una producción de 720,000 toneladas de mineral de fierro al año.

Durante todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, conformados por basura normal que se genera en este tipo de trabajos, consistente principalmente en residuos de comida y plásticos; así como residuos de manejo especial tales como cartones, refacciones ya no utilizables, desecho de bandas, etc.; estos tipos de residuos serán depositados primeramente en recipientes acondicionados en contenedores del vehículo orquesta, respectivamente, para después ser trasladados y depositados en el almacén temporal de residuos del Campamento de la Planta de Trituración ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto y eventualmente enviarlos al sitio que disponga el H. Ayuntamiento de Choix, y recicladoras, para su disposición final; se estima se generará una cantidad de 262-300 kilogramos de residuos sólidos urbanos al mes y 150 kg de residuos de manejo especial al mes.

En seguida, se presenta una tabla donde se indica la generación de residuos peligrosos por etapas del proyecto así como las cantidades estimadas a generar y su disposición final.

Generación de residuos peligrosos

NOMBRE DEL RESIDUO	ETAPA EN QUE SE GENERA Y FUENTE GENERADORA	CARACT. CRETIB	VOLUMEN GENERADO	TIPO DE EMPAQUE	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	DISPOSICION FINAL	ESTADO FISICO
ACEITE GASTADO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. EXPLOTACION DE MINA (MAQUINARIA)	INFLAMABLE Y TOXICO	60 LTS/MES	TAMBOR	EN CONTENEDOR DE VEHICULO ORQUESTA Y POSTERIORMENTE EN ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, BAJO TECHO*	EMPRESA AUTORIZADA EN MANEJO DE RESIDUOS	LIQUIDO
ACUMULADORES	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. EXPLOTACION DE MINA (MAQUINARIA)	INFLAMABLE Y TOXICO	9 Pzas /año	PRESENTACIÓN ORIGINAL	EN CONTENEDOR DE VEHICULO ORQUESTA Y POSTERIORMENTE EN ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, BAJO TECHO*	EMPRESA AUTORIZADA EN MANEJO DE RESIDUOS	SOLIDO
FILTROS IMPREGNADOS DE ACEITE	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. EXPLOTACION DE MINA (MAQUINARIA)	INFLAMABLE Y TOXICO	13 Pzas/mes	PRESENTACIÓN ORIGINAL	EN CONTENEDOR DE VEHICULO ORQUESTA Y POSTERIORMENTE EN ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, BAJO TECHO*	EMPRESA AUTORIZADA EN MANEJO DE RESIDUOS	SOLIDO
CONTENEDORES IMPREGNADOS DE ACEITE	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. EXPLOTACION DE MINA (MAQUINARIA)	INFLAMABLE Y TOXICO	9 Pzas/año	TAMBOR	EN CONTENEDOR DE VEHICULO ORQUESTA Y POSTERIORMENTE EN ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, BAJO TECHO*	EMPRESA AUTORIZADA EN MANEJO DE RESIDUOS	SOLIDO
CUBETAS IMPREGNADAS DE GRASA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. EXPLOTACION DE MINA (MAQUINARIA)	INFLAMABLE Y TOXICO	15 Pzs /año	CUBETAS	EN CONTENEDOR DE VEHICULO ORQUESTA Y POSTERIORMENTE EN ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, BAJO TECHO*	EMPRESA AUTORIZADA EN MANEJO DE RESIDUOS	SOLIDO

*EN ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUSO PELIGROSOS DEL CAMPAMENTO DE OPERACIONES DE PLANTA DE TRITURACION, A 3.23 KM DEL SITIO DEL PROYECTO

Emisiones a la Atmósfera

En la etapa de preparación del sitio, durante la limpieza y retiro de la capa fértil de suelo, se generan emisiones a la atmósfera en forma de polvo fugitivo de material particulado y emisiones gaseosas resultantes de la operación de los motores de combustión interna, para reducir las emisiones de polvo se prevé la implementación de la medida de mitigación que tradicionalmente se utiliza para estos casos y que consiste en la aplicación de riegos para reducir el levantamiento de polvos.

Etapa	Actividad/Fuente generadora	Tipo de emisiones	Control
Preparación del sitio	Operación de maquinaria.	Polvo, gases de combustión de la maquinaria pesada	Riego con agua y mantenimiento preventivo a maquinaria
Operación y mantenimiento	Voladuras, extracción y acarreo de material	Polvo, gases de combustión de la maquinaria pesada	Mantenimiento preventivo a maquinaria, cambio de filtros de escapes y riego para mitigar polvos.
Abandono del sitio	Acarreo de capa fértil del suelo	Polvo, gases de combustión de la maquinaria pesada	Riego con agua y mantenimiento preventivo a maquinaria

Contaminación por ruido, vibraciones y luminosidad.

Emisión	Fuente generadora	Acciones
Ruido	Maquinaria pesada, voladuras, vehículos pesados, vehículos ligeros, generador de energía eléctrica.	Equipo de protección personal durante el uso de la maquinaria y equipo; uso de vehículos con cabina; durante la noche no se utilizarán las bocinas, para sustituir su uso, se harán señales mediante lámparas y con personal capacitado; control de ruido en el sistema. En el caso de las voladuras, además de lo antes mencionado sólo se realizarán durante el día. Complementariamente se cumplirá con los límites permisibles de la NOM-011-STPS-1994
Vibraciones	Voladuras, maquinaria pesada, vehículos pesados.	Los vehículos serán adecuados con cabina, suspensión y amortiguadores especiales para el tipo de maniobra que llevarán a cabo, de tal manera que los efectos de las vibraciones sean mínimos. La detonación será fugaz siendo muy breve la vibración.
Luminosidad	Maquinaria pesada, vehículos pesados, vehículos ligeros.	Se procurará en la medida de lo posible, emplear luces rojas, que disminuyen su impacto en la fauna de la zona.

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

Es necesario identificar y reportar si existen servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de pretender usarlos, indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración a 3.23 km del sitio del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos. El retiro y transporte de los residuos peligrosos hacia su destino final (tratamiento, aprovechamiento o disposición) será realizado por una empresa foránea que se contrate y que esté autorizada por SEMARNAT, ya que en el Municipio de Choix, no hay Centros autorizados de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

En la localidad no hay relleno sanitario, sólo en la ciudad de Choix, por lo que la disposición de residuos sólidos será donde lo indique la autoridad municipal.

En la comunidad de Choix existen centros de acopio para residuos susceptibles de reciclaje, los cuales los envían a industrias en otras partes del país para elaborar nuevos productos.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Por las actividades a realizar en el presente proyecto, no se contempla la existencia otras fuentes de daños al ambiente.

a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa

Las vibraciones que producirán la maquinaria o la detonación de los explosivos no son significativas, ya que la maquinaria se moverá en zona de topoforma cerril y de valle sobre un basamento rocoso y a 3.23 km del poblado más cercano (Mezquite Caído) y la detonación del explosivo será fugaz, por lo que las vibraciones serán imperceptibles.

b) Posibles accidentes

La única posibilidad de que ocurra un accidente es por derribe de la pared del tajo, ya que la mina no es subterránea, no se utilizara presa de jales y tampoco sustancias tóxicas.

En el tajo el riesgo que existe es un derrumbe de la pared, por lo que será necesario brindar atención y cuidar la estabilidad de los taludes del área de explotación, así como la capacitación permanente del personal y emplear personal con experiencia en la colocación y detonación de los explosivos, a fin de colocarlos estratégicamente para prevenir mayores afectaciones en el área de trabajo que conduzcan a un posible derrumbe.

Para prevenir se derrumbe la pared del tajo se hará la barrenación a profundidad adecuada para introducir el explosivo y, se tendrá en buen estado de funcionamiento el sistema de sirena para evacuación de emergencias, equipo de seguridad y se efectuarán simulacros de emergencias para que esté preparado el personal en caso de tener que atender alguna contingencia.

Por otra parte, la población más cercana Mezquite Caído, no sería efectada con el derrumbe de la pared del tajo al estar ubicada a 3.23. km del sitio del proyecto.

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

El **Sistema de Información Geográfica para la evaluación de impacto ambiental (SIGEIA),** indica que el presente proyecto, se vincula con el instrumento jurídico Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en la Región Ecológica 9.19, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No.92, denominada Cañones Chihuahuenses Sur; en cuanto a Uso del Suelo y Vegetación, el proyecto se vincula a zona de Selva Baja Caducifolia y zona de pradera; por otra parte, el proyecto se vincula a la microcuenca (SAGARPA) El Nacimiento de la subcuenca Río Medio Fuerte, de la cuenca Río Fuerte y al acuífero Río Fuerte y, a la Región hidrológica prioritaria No 18 Cuenca Alta del Río Fuerte. Mientras que dentro del rubro de Climas, el proyecto por su ubicación, se relaciona con el tipo Templado y semicálido. En cuanto al rubro sequía, el Municipio de Choix, donde se encuentra el proyecto, se considera que ésta es Vasta y, en relación a riesgo de inundación, se considera con grado de inundación Medio.

En este capítulo y el siguiente, se describe la vinculación del proyecto con los aspectos antes mencionados.

III.1 Información sectorial

Por sus características geológicas, el estado de Sinaloa, cuenta con un gran potencial en recursos minerales, tanto metálicos como en los no metálicos. Usualmente han sido trece las regiones mineras, en donde se ha venido desarrollando con mayor grado la actividad minera en el Estado; sin embargo, existen amplias posibilidades de desarrollar trabajos de minería en numerosas localidades, diferentes a las conocidas.

La minería dentro del estado Sinaloa ha sido un apoyo importante en la economía del estado, y en la última década la variación en los precios de los metales, ha sido un factor importante para el incremento o disminución en el precio de la actividad minera. Actualmente, destacan por su producción minas con mineralización de oro, plata, plomo, zinc, cobre y fierro, localizadas en los distritos de Choix, Cosalá, San Ignacio y Concordia entre otros.

En el área del Cerro Mazomique, en el municipio de Choix, Sin., a 8 km al este del poblado del mismo nombre se localiza una zona de interés, en la cual afloran calizas y rocas volcanoclásticas andesíticas del Cretácico, con metamorfismo de

contacto producido por un intrusivo granodiorítico. En el contacto las calizas están totalmente transformadas a skarn de granate y epidota con mineralización de sulfuros y óxidos de fierro. El área está comprendida casi totalmente dentro de un dominio magnético de mediana intensidad, sobresaliendo los yacimientos de Mazomique y El Plátano, constituidos de magnetita y hematita respectivamente.

En el sitio del proyecto la presencia del mineral de fierro está determinada por los trabajos efectuados por diferentes compañías, las cuales han reportado afloramientos e incluso hicieron barrenación tanto de circulación inversa como de diamante, contando con un registro parcial de los logueos de estos barrenos, los cuales se encuentran representados en un plano geológico, uno magnetométrico y unas secciones, lo cual define los límites de extracción económica del mineral y el material estéril dentro del tajo del proyecto.
De manera general en el mapa de Campo Magnético se localizaron 6 dominios magnéticos (I, II, III, IV, V y VI). La orientación preferencial de los lineamientos magnéticos es NNW – SSE. La intensidad mínima registrada en el área fue de 40,027 nt 54,627 nT, por lo tanto, una diferencia en amplitud de ~ 14,600 nT. Con base en el análisis se puede inferir la existencia de mineral magnético a profundidad somera, el cual se encuentra en diferentes concentraciones en una amplia zona con tendencia general este – oeste, aunque segmentada en superficie.

El estado tiene una gran riqueza mineral, siendo actualmente el cuarto productor de hierro en el País, generando alrededor de 637 mil toneladas del metal.

En Sinaloa hay 57 empresas mineras que están explorando buscando la riqueza mineral a través de 68 proyectos, de éstas el 37 por ciento son de origen canadiense, hay siete estadounidenses, nueve de México, y otras de Inglaterra, Australia, India y Holanda. De los 68 proyectos hay 19 en Rosario, luego está Choix con 10 proyectos, hay también en Concordia, Culiacán, San Ignacio y Cosalá.

En el Estado se tienen 27 plantas de beneficio para procesar minerales metálicos. La capacidad individual de las plantas varía de 20 a 5,000 toneladas diarias y los métodos que más se utilizan son: flotación, lixiviación, amalgamación y concentración magnética.

El sector minero es estratégico, no sólo por la derrama económica que genera en otros sectores, como la industria, el comercio y el transporte, sino por las opciones de empleo que genera en zonas altamente marginadas, como las zonas serranas.

En estos tiempos ocurre un momento muy oportuno para impulsar a la minería, primero por la demanda de China, mucho del mineral que se está extrayendo de

Sinaloa se está exportando a China, sobretodo el hierro, por otro lado, la turbulencia financiera en Estados Unidos y Europa están generando que muchos capitales se estén refugiando en metales, por eso muchos precios están muy altos, niveles históricos.

El presente proyecto se enfocará en la explotación del mineral fierro (hierro), mediante tajo a cielo abierto, sumándose al potencial de extracción de las minas de la región de Choix, lo que trae consigo la generación de empleos directos e indirectos, tanto en la localidad, como fuera de ella.

Como puede notarse, la producción minera en el Estado de Sinaloa, está vigente y es un motor del desarrollo económico, por lo que el presente proyecto, con la explotación a cielo abierto del mineral fierro, estará generando de empleos directos e indirectos, locales y foráneos, contribuyendo al desarrollo económico y, cumpliendo con el marco legal y normativo en materia ambiental, proponiendo medidas de mitigación al impacto ambiental ocasionado por la actividad a desarrollar, a fin de tener un desarrollo sustentable y un menor deterioro del medio ambiente.

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación

Sobre la base de las características del proyecto, identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona en donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su concordancia:

- *Ordenamientos ecológicos decretados (regionales o locales). En caso de no existir ordenamientos en el área de estudio, verificar el uso potencial tomando como referencia la información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Colegio de Postgraduados y otros centros de investigación.*
- *Plan o programa parcial de desarrollo urbano estatal o de centro de población (anexar copia de la carta urbana vigente del centro de población).*
- *Programas sectoriales*
- Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.
- *Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica*

- *Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO -).*

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).

Cita que el Eje 4. “Sustentabilidad Ambiental” del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, estableciendo que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como

resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

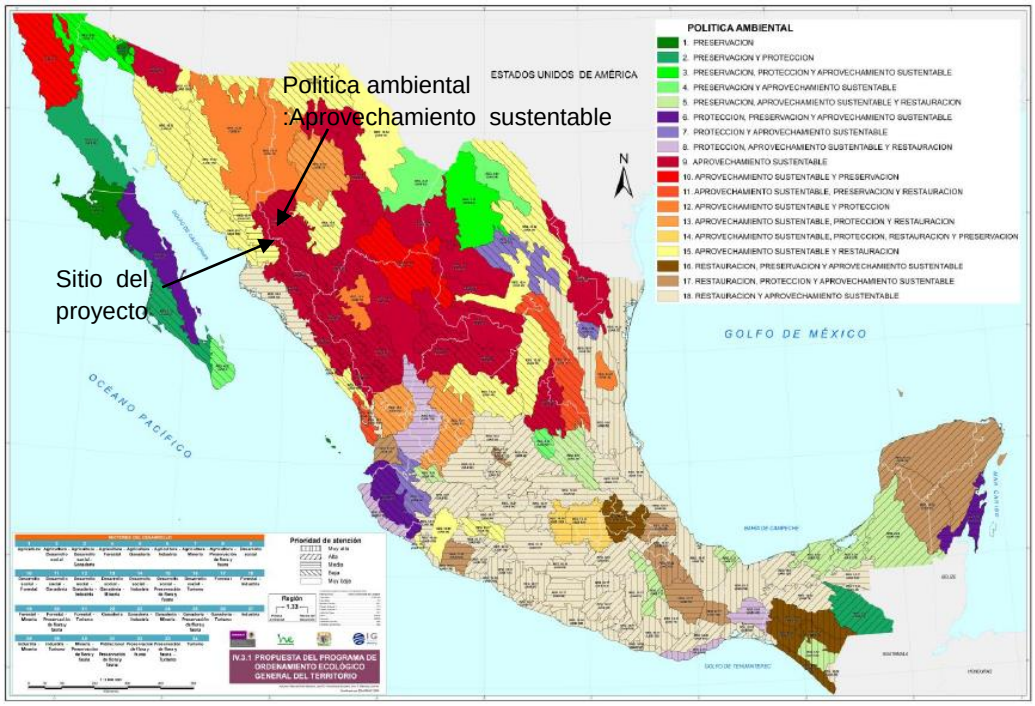
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.



Mapa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y ubicación del sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio Choix, Sinaloa.

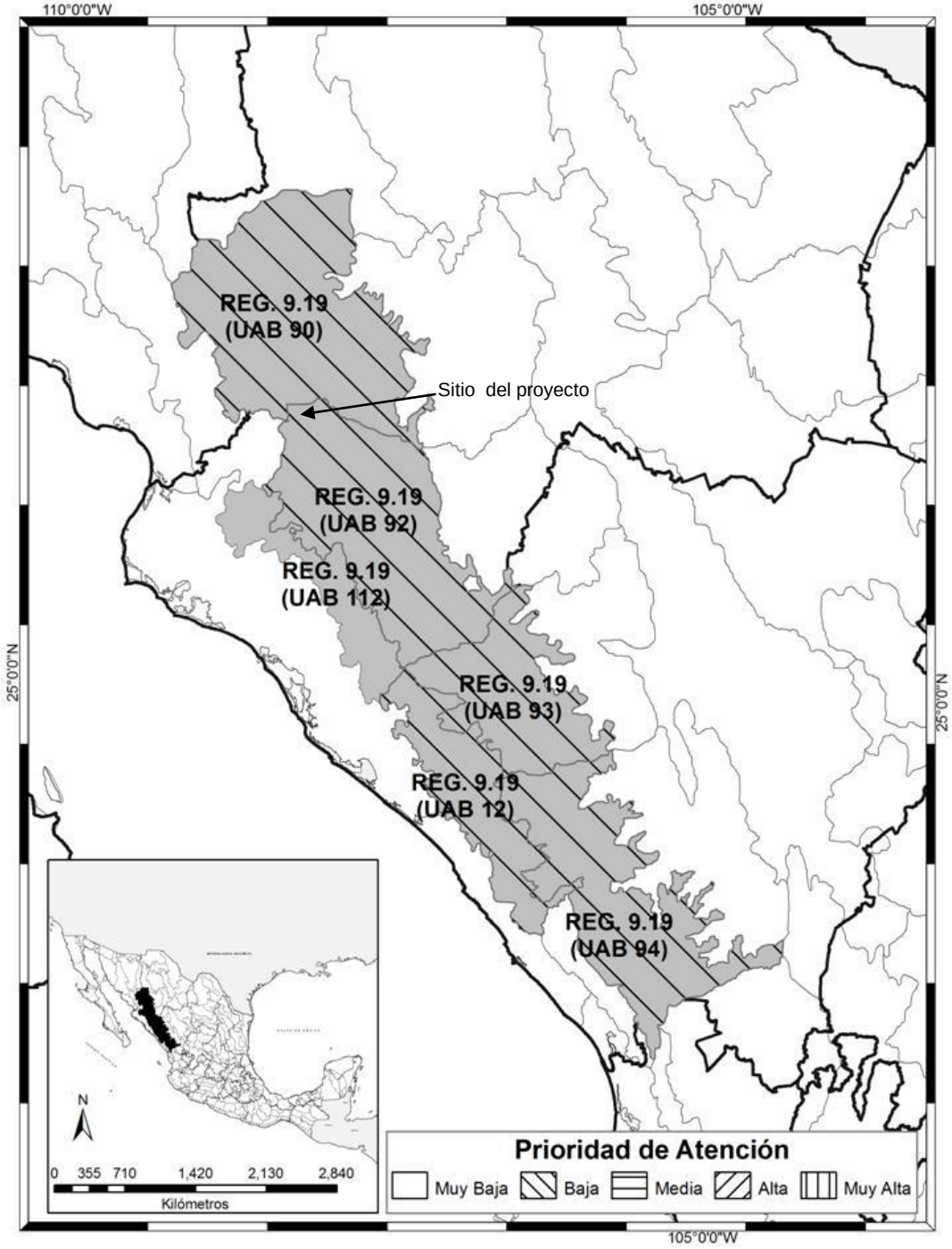
3. ESTRATEGIAS ECOLOGICAS

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

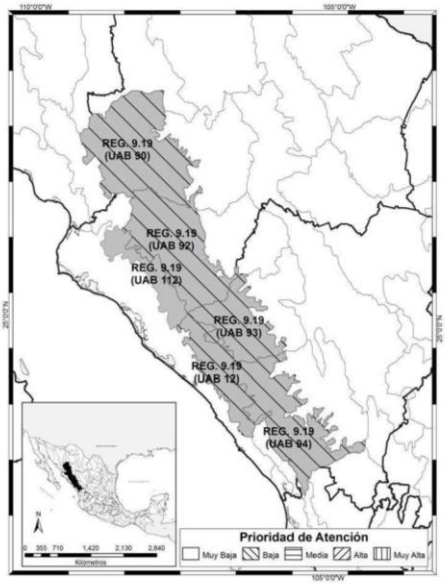
Estrategia 2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

Estrategia 3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

En seguida se presentan los datos de la ficha técnica de la **Región Ecológica 9.19, y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No.92 Cañones Chihuahuenses Sur,** en la cual se ubica el sitio del proyecto en el Municipio de Choix, Sinaloa.



El proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio de Choix, Sinaloa, se ubica en la Región Ecológica 9.19 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 92 Cañones Chihuahuenses Sur.



REGION ECOLOGICA: 9.19

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

12. Pie de la Sierra Sinaloense Centro
90. Cañones Chihuahuenses Norte
92. Cañones Chihuahuenses sur
93. Cañones Duranguenses Norte
94. Cañones Duranguenses sur
112. Pie de la Sierra Sinaloense Norte

Localización:

12. Centro - este de Sinaloa
90. Suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de Sinaloa
92. Suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de Sinaloa
93. Noroeste de Durango
94. Sureste de Sinaloa, suroeste de Durango y norte de Nayarit
112. Norte de Sinaloa

Superficie en km^2:	**Población por UAB**	**Población Indígena**
12. 8,156.8	**12.** 61,735	**12.** Sin presencia
90. 21,273.42	**90.** 90,387	**90.** Mayo - Yaqui
92. 17,491.45	**92.** 74,439	**92.** Mayo - Yaqui
93. 9,865.75	**93.** 37,286	**93.** Tarahumara
94. 15,746.69	**94.** 40,795	**94.** Huicot o Gran Nayar
112. 5,616.93	**112.** 49,526	**112.** Mayo - Yaqui
Superficie Total: 78,151.04 km^2	**Población Total 354,168 hab.**	

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**12. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo.** Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. 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: 3.3. Media 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. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. **90. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Medio.** Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 48.8. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

92. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 40.1. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:	**12. Medianamente estable a inestable. 90, 92, 93, 94 y 112. Inestable**
Política Ambiental:	**12. 90, 92, 93, 94 y 112. - 5. Aprovechamiento Sustentable**
Prioridad de Atención:	**12. 90, 92, 93 y 94. - Baja 112. - Muy baja**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
92	Forestal- Minería	Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Ganadería - Poblacional	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 92	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13**. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
E) Desarrollo social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto se ubica en zona con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: baja, por lo que es factible la ejecución del proyecto. En la zona donde se pretende ubicar, dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica 92, la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo, la preservación de Flora y Fauna se consideran coadyuvantes del desarrollo y la actividad agrícola-ganadera y población se consideran asociados del desarrollo y como otros sectores de interés se considera a pueblos indígenas.

Por lo anterior, el sitio del proyecto tiene aptitud para la minería, en este caso para la explotación a tajo abierto del mineral fierro, en una zona que se encuentra perturbada desde hace años por actividad pecuaria encontrándose en el predio pastizal inducido para uso ganadero, la cual será retirada; en la zona de influencia ocurre actividad minera, agricultura, asentamientos humanos del poblado el Mezquite Caído, así como infraestructura carretera y línea de transmisión eléctrica.

Dentro de las estrategias para esta Unidad Ambiental Biofísica 92, el proyecto se vincula con A) preservación: 1 Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad, en este caso el proyecto se desarrollará en un sitio perturbado, donde la biodiversidad en el predio es nula al haber pastizal inducido para uso ganadero y, en la zona de influencia ocurren actividades como la minería, agricultura, ganadería, asentamientos humanos del poblado el Mezquite Caído, así como infraestructura carretera, caminos de terracería y línea de transmisión eléctrica, no requiriéndose más que limpiar el sitio del proyecto del pastizal inducido, por lo que se mantendrá la integridad del ecosistema en esta Unidad Ambiental; 2) Recuperación de especies en riesgo, en el sitio del proyecto no ocurren especies de las listada en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, que lista las especies de flora y fauna en alguna categoría de protección especial. 3 Conocimiento, análisis, monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad, se ha previsto en la elaboración de este Manifiesto de Impacto Ambiental un inventario de flora y fauna, para conocer y analizar su ocurrencia en la zona del proyecto, encontrando que dado lo perturbado de la zona es baja la biodiversidad y el impacto ambiental que se tendría en ésta con la ejecución del proyecto, es muy bajo al considerarse el sitio del proyecto como un área de aprovechamiento sustentable y de uso ganadero, además con esto también se da cumplimiento a la Estrategia B) Aprovechamiento sustentable, número 4-Aprovechamiento sustentable de ecosistemas y recursos naturales, al utilizar un sitio perturbado y de uso ganadero con pastizal inducido, para la explotación del mineral fierro, no afectándose la biodiversidad e integridad del ecosistema en esta Unidad Ambiental.

El proyecto no se relaciona con la estrategia No. 5, ya que no se realizará actividades agrícolas. Tampoco con la estrategia No. 6, en referencia a modernizar infraestructura hidroagrícola, ni con la estrategia No. 7 aprovechamiento de recursos forestales.

Estrategia No. 8: Valoración de los servicios ambientales, esta estrategia aplica, cuando se lleva a cabo cambio de uso de suelo de terreno forestal, sin embargo, el proyecto no contempla realizar desmontes de vegetación forestal, ya que de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la cual en su artículo 7 (reforma a este artículo en fecha 3/04/2020, DOF).- señala que: Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: Fracción VI.- Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales, para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales; Fracción LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, produce bienes y servicios ambientales y cuenta con una superficie superior a 1,500 metros cuadrados; Fracción LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales; acorde al artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el predio no se considera como terreno forestal debido a que el sitio del proyecto se ha venido utilizando como terreno ganadero con pastizal inducido, careciendo de vegetación forestal y, con el proyecto, se realizará remoción de este pastizal inducido, que no se constituyen como terreno forestal.

Cabe mencionar que el proyecto se llevará a cabo en un área que cumple con las características aptas para su ejecución y en un sitio que por sus condiciones de uso ganadero, se reduce substancialmente el peligro de generar impactos graves al ambiente, además la fauna es escasa en la zona por las actividades antrópicas que existen, por lo que no se compromete la biodiversidad; no provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación y el uso del suelo que se propone es productivo de manera inmediata al abastecer al mercado nacional y extranjero del mineral fierro para la elaboración de varios productos. Con esta Estrategia, también se da cumplimiento a la estrategia No. 12, ya que al no haber cambio de uso suelo de terreno forestal, se protege al ecosistema de desmontes, de este modo, se estará contribuyendo a la protección y conservación del ecosistema en esta Unidad Ambiental, teniendo así un aprovechamiento sustentable.

Las Estrategias número 5, 6, 7, (relacionada con actividades agropecuarias y forestales y mejoramiento de pastizales y agostaderos), 13, 14, 33, 34, 35, 36, 37,

38, 40, 41, 43 y 44, no se vinculan con el proyecto, ya que se relacionan a actividades agrícolas y apoyo social a la comunidad, mismos que no se vinculan con la naturaleza propia del proyecto y algunas son de ejecución por parte del Gobierno.

En relación a la Estrategia 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. En la ejecución del proyecto se estará considerando productos del Servicio Geológico Mexicano para la mejor explotación del mineral fierro.

Estrategia 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Se considerará en la ejecución del proyecto el marco normativo que rija la actividad, a fin de tener una explotación del mineral fierro sustentable y de bajo impacto al medio.

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

El presente proyecto respetará los derechos de propiedad de los predios colindantes, a fin de no interferir y obstaculizar sus actividades y tener colaboración en acciones que conduzcan a una armonía social y de respeto al medio ambiente.

Por lo anterior, al ubicarse el sitio del proyecto en un área que es de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: baja; ser un sitio perturbado por actividades antrópicas y, que se considera que la minería es de alta importancia en la zona como reactor del desarrollo, se tiene elementos para determinar que es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto acorde a los criterios del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

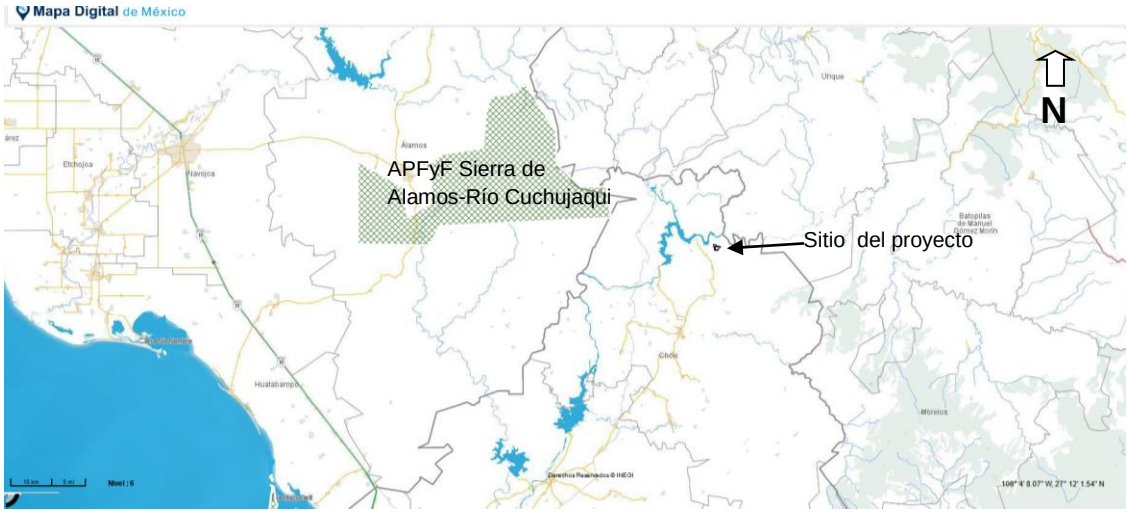
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Sinaloa.

El documento está en propuesta, por lo que aún no es oficialmente decretado y publicado, por ello, no hay políticas ambientales oficiales con las cuales se vincule el proyecto.

Areas Naturales Protegidas

Areas Naturales Protegidas de carácter federal:

El presente proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio de Choix, Sinaloa no se encuentra dentro de algún Area Natural Protegida, federal, estatal o municipal.



Mapa de Area Natural Protegida Federal en la región y, ubicación del sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio de Choix, Sinaloa**.**

En una distancia de aproximadamente de 25 km al noroeste del sitio del proyecto, en el Municipio de Alamos, Estado de Sonora, se encuentra el Area Natural Protegida Federal denominada Area de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas (APFyF) Sierra de Alamos-Río Cuchujiqui, dada la distancia a la que se encuentra y las bajas dimensiones del proyecto, éste no tendrá incidencia sobre el Area natural protegida.

En cuanto a las áreas naturales protegidas de control estatal del estado de Sinaloa, se tiene las siguientes:

Áreas naturales protegidas de control estatal del estado de Sinaloa				
Nombre	Categoría	Decreto y fecha de publicación en el Diario Oficial	Superficie	Ubicación
Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto: 12-03-2002 Publicado: 27-03-2002	1256-01-00 Has	Municipio de Cosalá. 24°22'25" LN 106°37'30" LW

Áreas naturales protegidas de control estatal del estado de Sinaloa				
Nombre	Categoría	Decreto y fecha de publicación en el Diario Oficial	Superficie	Ubicación
Navachiste.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto original: 27-05-2004 Publicado: 04-06-2004 Decreto Modificatorio: 24-10-2011 Publicado: 26-10-2011	13,937-51-38.961 Has	Municipios de Guasave y Ahome. 25°27'10" LN 108°48'05" LW 25°36'30 LN 109°05'00" LW
Islas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; La Playa el Verde Camacho.	Zona de reserva ecológica y zona de refugio de aves marinas y migratorias y de fauna y flora silvestre.	Decreto: 18-04-1991 Publicado: 26-04-1991	No se cuenta son Superficie establecida en el Decreto.	Municipio de Mazatlán. **Islas Pájaros:** 23°15'20' LN 106°28'40" LW; **Islas Venados:** 23°14'05" LN 106°28'00" LW; **Islas Lobos**: 23°13'30" LN 106°27'50" LW; **Isla Cordones:** 23°10'48" LN 106°24'10" LW; **Isla Hermano del Norte:** 23°11'15" LN 106°26'15" LW; **Isla Hermano del Sur:** 23°11'14" LN 106°26'20" LW; **Isla Piedra Negra:** 23°10'30" LN 106°24'40" LW; **Isla Roca Tortuga:** 23°11'05" LN 106°26'20" LW; **Playa el Verde Camacho**: 23°27'30" y 23°20'40" LN 106°36'00" LW.

Ninguna de las áreas naturales protegidas de control estatal se encuentran en el municipio de Choix, Sinaloa y zona del proyecto.

En cuanto a las áreas naturales protegidas de control municipal en el estado de Sinaloa, se tiene las siguientes:

Áreas naturales protegidas de control municipal en el estado de Sinaloa				
Nombre	Categoría	Decreto y fecha de publicación en el Diario Oficial	Superficie	Ubicación
Cerro de la Máscara	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 03-Dic-01 Publicado: 04-Ene-02	3-19-24.59 HAS	Municipio de El Fuerte. 26°26'45'' LN 108°37'17'' LW
La Cueva del Murciélago del Ejido Topo Viejo	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 15-Abr-03 Publicado: 15-Sep-03	6,020 M2- 00-60-20 HAS	Municipio de Ahome 25°27'46'' LN 108°43'47'' LW 26°21'08'' LN 109°24'20'' LW
La Uva	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 10-Jun-04 Publicado: 16-Jul-04	17-88-00 HAS	Municipio de Gusave 25°29'42'' LN 108°27'12'' LW
"La Alameda" o "Álamos Cuates"	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 30-Sep-03 Publicado: 12-Nov-03	27-00-00 HAS	Municipio de Mocorito 25°29'06'' LN 107°54'53'' LW 25°29'33'' LN 107°56'18'' LW
Surutato	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 16-Jun-04 Publicado: 09-Jul-04	31,242-16-54.068 HAS	Municipio de Badiraguato 25°47'08'' LN 107°33'20'' LW
Isla de Orabá	Parque Urbano de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 27-May-04 Publicado: 02-Jun-04	4-00-00 HAS	Municipio de Culiacán 24°48'45'' LN 107°24'07'' LW

Áreas naturales protegidas de control municipal en el estado de Sinaloa				
Nombre	Categoría	Decreto y fecha de publicación en el Diario Oficial	Superficie	Ubicación
Vado Hondo y Gruta Cosalá	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 31-Ago-04 Publicado: 20-Oct-04	3,842-49-67.481 HAS	Municipio de Cosalá 24°25'00" LN 106°45'49" LW
El Palmito	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 03-Jun-04 Publicado: 18-Oct-04	4,954-06-44.530 HAS	Municipio de Concordia 23°33'45" LN 105°50'17" LW

Ninguna de las áreas naturales protegidas de control municipal en el estado de Sinaloa se encuentran en el municipio de Choix, Sinaloa y zona del proyecto.

- *Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad -CONABIO -).*

En seguida se citan las **Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (-CONABIO,** Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México), en la región del proyecto.

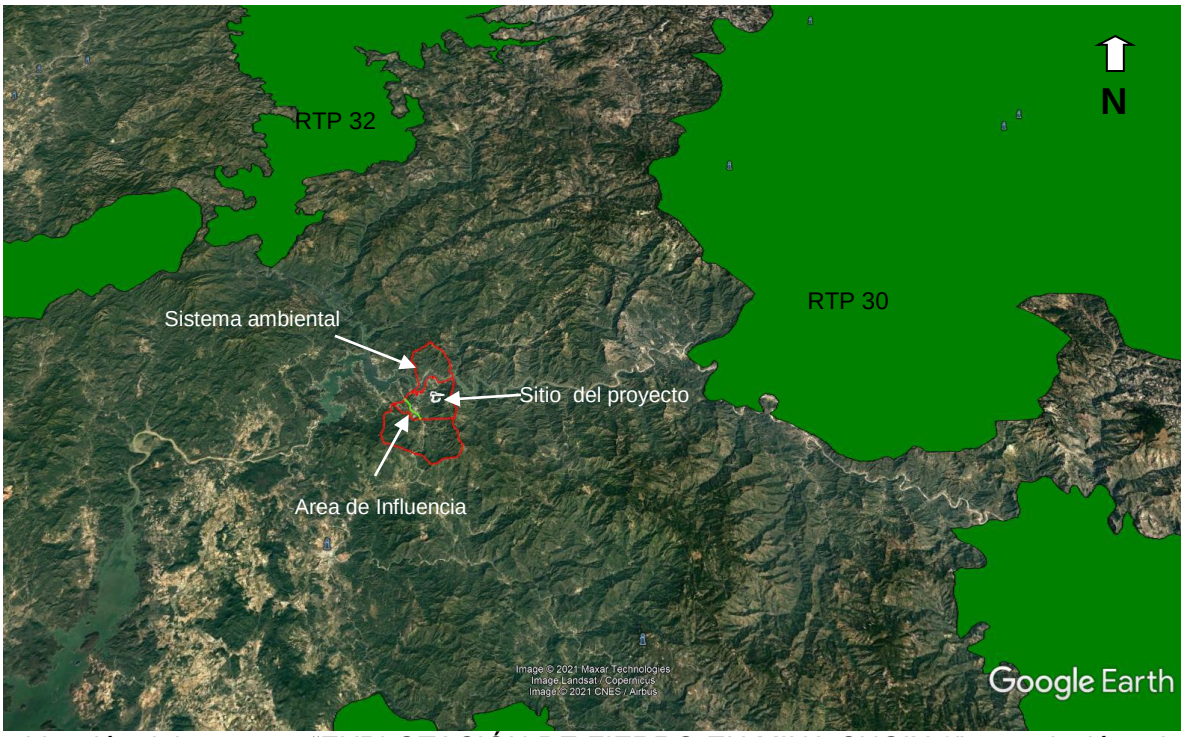
Regiones Terrestres Prioritarias

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.
Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental

en la parte 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.

Descritas por iniciativa de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), las RTP´s tienen como propósito contribuir a integrar una agenda que otorgue dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales financian en apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno, considerándolas bajo algún esquema de conservación y de uso sostenible.

Como se puede observar en la figura siguiente, el sitio del proyecto No se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más próxima es la RTP No.30, denominada Alta Tarahumara-Barrancas.



Ubicación del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en relación a la Región Terrestre Prioritaria No. 30 Alta Tarahumara-Barrancas y Región Terrestre Prioritaria No. 32 Cañón de Chinipas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Areas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

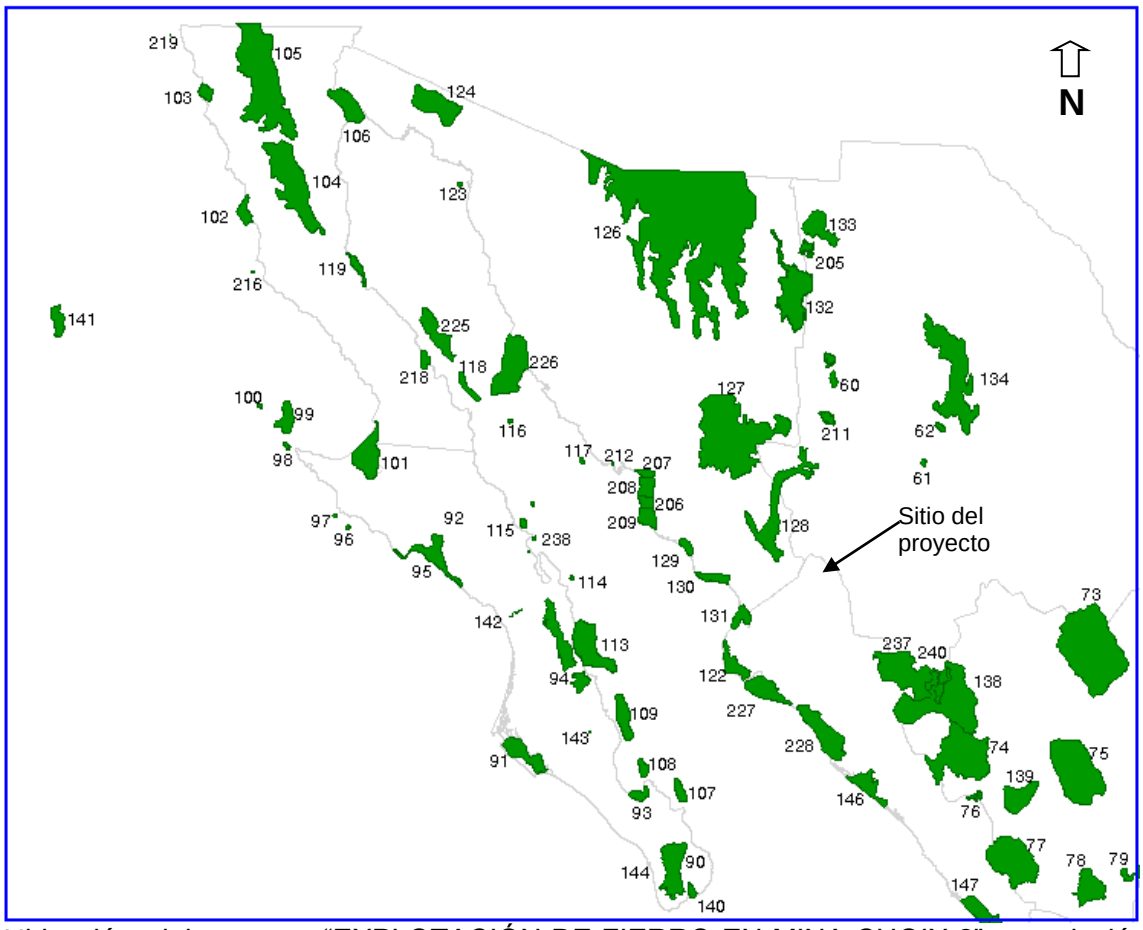
El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El sitio del proyecto, no tiene incidencia sobre las **Areas de Importancia para la Conservación de las Aves**, como se observa en la siguiente figura:

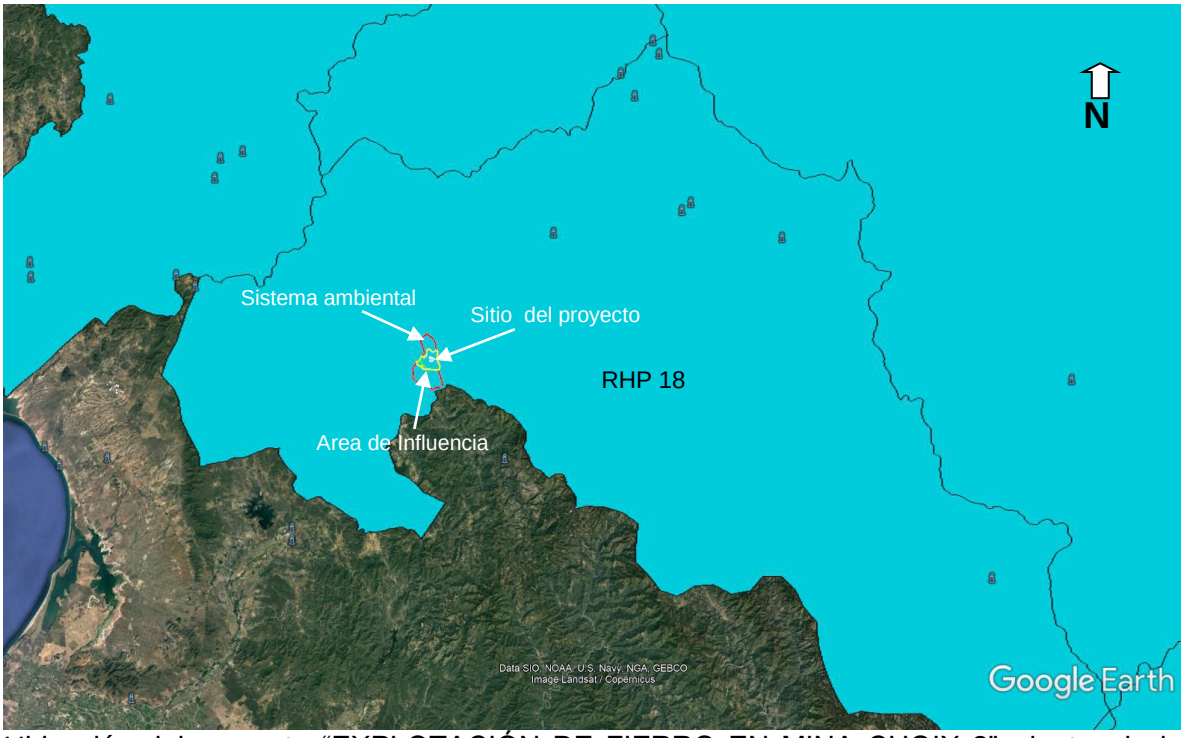


Ubicación del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en relación a las Areas de Importancia para la Conservación de las Aves. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como se puede observar en la figura siguiente, el sitio del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 18 denominada Cuenca Alta del Río Fuerte.



Ubicación del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 18 Cuenca Alta del Río Fuerte. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Región Hidrológica Prioritaria No.18 Cuenca Alta del Río Fuerte

Estado(s): Sinaloa, Sonora y Chihuahua **Extensión:** 24 529.52 km^2

Polígono: Latitud 27º45'36" - 25º53'24" N

Longitud 109°00'36" - 106°16'12" W

Recursos hídricos principales

Lénticos: presa Miguel Hidalgo, Josefa Ortiz de Domínguez, pantanos dulceacuícolas, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de ríos abandonados

Lóticos: ríos Fuerte, San Miguel, Los Loera, Choix, Alamos, Chinipas, Urique y Verde, arroyos, estuarios.

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: sierras circundantes: Gepar, Mazonaivo y Cordón del Diablo; suelos de tipo Feozem, Litosol y Regosol.

Características varias: climas semiseco semicálido, muy cálido y cálido, templado subhúmedo con lluvias en verano y algunas en invierno; semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-26ºC. Precipitación total anual 500-1 000 mm.

Principales poblados: Guachochi, Choix, El Fuerte, Álamos, La Cieneguita, Mezquite.

Actividad económica principal: forestal, agrícola y acuicultura.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva baja caducifolia, vegetación riparia, bosques de encino, de pino, de pino-encino y tropical caducifolio. Fauna característica*:* de peces *Atherinella elegans, Campostoma ornatum, Catostomus plebeius, Codoma ornata, Cyprinella ornata, Gila robusta, Ophisternon aenigmaticum*; de mamíferos el puma *Puma concolor*. Endemismo del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis;* de peces *Poeciliopsis latidens* y *P. lucida*. Especies amenazadas: de peces *Agonostomus monticola, Catostomus bernardini, Gobiesox fluviatilis, Ictalurus pricei, Oncorhynchus chrysogaster, Poecilia butleri, Poeciliopsis latidens, Oncorhynchus* spp (dos especies de trucha no descritas) y la nutria *Lutra longicaudis annectens* por desecación de ríos, cacería y degradación del hábitat. Límite sur de la fauna boreal.

Aspectos económicos: agricultura (candelilla y orégano), acuicultura y actividad forestal. Pesquerías de bagre de canal *Ictalurus punctatus*, langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. rosenbergii*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*. Generación de energía eléctrica.

Problemática:
- Modificación del entorno: construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcciones de carreteras. Desmontes y desvío de corrientes.

- Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros en la cuenca alta; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales.
- Uso de recursos: especies introducidas: lobina negra *Micropterus salmoides,* tilapia azul *Oreochromis aureus*, rana *Rana catesbeiana,* langostino *Macrobrachium rosenbergii* y lirio acuático *Eichhornia crassipes.*

Conservación: preocupa la alteración del patrón hidrológico y de la calidad del agua en la planicie costera, la intrusión salina, la erosión de la cuenca, el azolvamiento de las costas y la erosión en la línea de costa por las presas. Se requiere del derecho de uso de agua para los sistemas limnológicos, la recarga de acuíferos, cuotas de sedimentos para mitigar la erosión costera y un equilibrio en el aporte de sedimentos provenientes de las tierras agrícolas a los humedales. Faltan conocimientos de la flora y la fauna, aplicación plena de la legislación sobre el uso de plaguicidas, empleo de alternativas en control de plagas; problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos. Se recomienda continuar y ampliar el control de malezas acuáticas.

El sitio del proyecto queda dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 18**.** Cuenca Alta del Río Fuerte, donde la problemática principal que se identifica es la modificación del entorno por construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcciones de carreteras, desmontes y desvío de corrientes; así como contaminación por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros en la cuenca alta; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales. En el presente proyecto no se realizará ninguna de las actividades mencionadas que modifican el entorno en esta Región hidrológica prioritaria; tampoco incidirá en la contaminación que se identifica para esta Región hidrológica, ya que el residuo resultante de la explotación a tajo abierto, será sólo material que no contiene mineral de fierro (tepetate), al cual no se le agregará ninguna sustancia que altere sus propiedades y se depositará en el área de tepetatera y se estará compactando, por lo que no habrá material que sea arrastrado fuera del sitio del proyecto y que afecte a esta Región hidrológica. En cuanto a las aguas residuales de los sanitarios portátiles a emplear para el personal, ésta será retirada por prestadores de servicios autorizados en el ramo sanitario, disponiendo las aguas residuales donde tengan autorizado. De este modo, el proyecto no afectará a esta Región hidrológica prioritaria.

De acuerdo a las **Regiones Prioritarias** de la **CONABIO** y la ubicación del sitio del proyecto, se concluye que el proyecto se ubica sólo en la **Región Hidrológica Prioritaria No 18 Cuenca Alta del Río Fuerte** y, que el proyecto es factible de

ejecutarse, ya que es de bajo impacto al medio al estar en zona perturbada por actividades antrópicas y no incrementa la problemática y contaminación identificada para esta región hidrológica.

PLANES DE GOBIERNO

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. POLÍTICA SOCIAL Desarrollo sostenible	El gobierno de México esta comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro minimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerara en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la	El presente proyecto, se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en el aspecto de preservar el patrimonio natural, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, al tratarse el sitio del proyecto de un área perturbada en calidad de hábitat para la fauna y nula presencia de flora nativa, al estarse destinando a uso ganadero desde hace años, por lo que sólo se retirará pastizal inducido y, en los alrededores al proyecto, el panorama es el mismo ya que ocurren terrenos de uso ganadero, agrícola, asimismo hay presencia de caminos de terracería y carretera, línea de transmisión eléctrica, asentamientos humanos (poblado El Mezquite Caído) y, áreas con buen estado de cubierta de vegetación de selva baja caducifolia, coexistiendo con las actividades antrópicas.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.	Además, con el presente proyecto se hará uso de un sitio con aptitud minera, en este caso de explotación a tajo abierto del mineral Fierro, como lo determina el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, que determina que en la zona la actividad minera tiene una alta importancia como reactor del desarrollo y, se realizará respetando el capital natural, al ser un sitio que se ha venido utilizando para actividad ganadera. El presente proyecto, captará, una parte de los recursos humanos generados en el rubro de la minería en las instituciones educativas de la región y del estado, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la práctica minera, que lleve a mejores producciones, con un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región y en el estado.
III. ECONOMÍA Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo	Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que	El presente proyecto, contribuirá al desarrollo económico-minero del municipio y del estado, al explotar 720,000 toneladas anuales de fierro, para ser comercializadas en el mercado, lo que conlleva además a generar empleos directos e indirectos. Particularmente, el proyecto será un generador de empleos, generando en la etapa de operación alrededor de 25 empleos directos, entre los que se incluye a personal femenino.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes. El sector público fomentara la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que genera la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas. El gobierno federal impulsara las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.	
Epílogo: Visión de 2024	En 2021 deberá cumplirse la meta de alcanzar la autosuficiencia en maíz y frijol y tres años más tarde, en arroz, carne de res, cerdo, aves y huevos; las importaciones de leche habrán disminuido considerablemente, la producción agropecuaria en general habrá alcanzado niveles históricos y la balanza comercial del sector dejará de ser deficitaria. Se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados; el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno.	La empresa, asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales, normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sostenible y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades. Al terminar el período de explotación e inclusive antes (en áreas que ya no sean utilizadas por el proyecto), se podrá realizar restauración ecológica con especies nativas y de pastizal inducido previo acuerdo con los propietarios del predio, garantizando para ellos su aprovechamiento sustentable, según su interés de uso.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		La empresa asume el compromiso de operar el proyecto respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras. Por otro lado, en relación a los residuos, se establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de los residuos, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, además, se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico y su aprovechamiento económico. Se contará con brigadas de recolección de residuos al interior y exterior del área del proyecto a fin de contribuir a la limpieza del área. Al terminar la vida útil del proyecto, se retirará la maquinaria y quipos y, se rehabilitará el suelo para regresarle su uso ganadero.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017-2021, DEL ESTADO DE SINALOA.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Eje estratégico I. Desarrollo Económico	MATRIZ ESTRATÉGICA Tema 1.- Sinaloa con economía próspera y competitiva. OBJETIVO 1. Fortalecer e impulsar el empleo formal y de alto valor de los sectores productivos. Estrategia 1.1 Desarrollar acciones que detonen la vinculación de capital humano mejor calificado adecuado a la demanda de los sectores productivos. Líneas de Acción 1.1.1 Concretar acciones productivas de autoempleo y empleo digno dirigidas a los sectores más vulnerables. 1.1.2 Vincular a buscadores de empleo con empresas formales que les permitan tener trabajos dignos apegados a la equidad e inclusión. 1.1.3 Concretar acciones para mejorar los niveles de salarios en el estado y promover la generación de empleos. 1.1.4 Disminuir los niveles de informalidad y desempleo.	El presente proyecto será un generador de empleos, estimando generar 25 empleos en la etapa operativa. Se realizará previamente capacitación al personal contratado, para que realice eficientemente su trabajo y con el menor impacto ambiental al medio, con salarios competitivos en el sector de la minería, dando empleo a gente de la localidad, contribuyendo a reducir los índices de desempleo.
	Objetivo 3. Fortalecer la economía estatal, con base en un crecimiento y desarrollo económico competitivo, homogéneo y que incentive la diversificación de los sectores productivos. Estrategia 3.4 Consolidar al sector minero en el estado. Líneas de Acción 3.4.1. Promover prácticas sustentables en el sector. 3.4.2. Integrar y elevar la competitividad de los productores mineros. 3.4.3. Incrementar el valor de producción minera del estado.	La actividad minera tiene una alta importancia en esta región y se considerada como reactor del desarrollo, por lo que el establecimiento del presente proyecto vendrá a fortalecer la economía y a consolidar la minería de fierro en la región.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Eje Estratégico III.- Desarrollo Sustentable e Infraestructura. Visión Sinaloa contará con un desarrollo urbano integral mediante un adecuado ordenamiento territorial y una política de soluciones habitacionales suficiente, de calidad e incluyente para sus habitantes. Nos proponemos convertirnos en líderes en el manejo sustentable de los recursos naturales y en el respeto al medio ambiente, así como consolidar un sistema de movilidad y transporte, garantizando el mejor uso del espacio público, con infraestructura productiva y social moderna, factores determinantes para elevar la competitividad de la economía estatal y la mejora en el bienestar de los sinaloenses.	ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE E INFRAESTRUCTURA MATRIZ ESTRATEGICA TEMA 1.- DESARROLLO URBANO Objetivo 1. Alcanzar el desarrollo regional y urbano en la entidad que fortalezca y resguarde la vocación del territorio con pleno respeto al medio ambiente y los recursos naturales. Estrategia 1.1 Establecer procesos de planeación de largo plazo con visión integral al desarrollo regional y sustentable. Líneas de Acción 1.1.1 Impulsar el ordenamiento territorial mediante la distribución racional y sustentable de la población, las actividades económicas y los servicios en la entidad. 1.1.2 Vincular los ordenamientos ecológicos con los territoriales para alcanzar el equilibrio en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para elevar la competitividad de la entidad.	La vocación de la zona donde se ubica el proyecto, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es minero ya que esta actividad en la región es un impulsor del desarrollo, con política ambiental de aprovechamiento sustentable y de prioridad de atención baja, siendo compatible para la explotación a tajo abierto del mineral fierro, ocupando un sitio perturbado por actividades antrópicas y donde no se afecta a los recursos agua, flora y fauna.
	TEMA 3 MEDIO AMBIENTE Objetivo 1. Impulsar el uso y manejo responsable de los recursos naturales renovables para su conservación y restauración, y así alcanzar mejor calidad de vida de sus habitantes. Estrategia 1.1. Impulsar la protección, conservación y manejo de los recursos naturales de Sinaloa. Líneas de Acción 1.1.1 Gestionar y promover el incremento del territorio del estado de Sinaloa, bajo esquemas de protección de los ecosistemas. 1.1.3 Definir y preservar las áreas naturales protegidas.	El proyecto se establecerá en un terreno de uso ganadero, sin vegetación forestal, el cual se ubica en la región hidrológica prioritaría No 18 Cuenca Alta del Río Fuerte, donde la problemática principal que se identifica es la modificación del entorno por construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcciones de carreteras, desmontes y desvío de corrientes; así como contaminación por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros en la cuenca alta; uso de herbicidas en

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	1.1.4 Promover acciones de conservación, manejo y recuperación de las especies que se definan como prioritarias para Sinaloa.	campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales. En el presente proyecto no se realizará ninguna de las actividades mencionadas que alteran a esta Región hidrológica prioritaria; tampoco incidirá en la contaminación que se identifica para esta Región hidrológica, ya que el residuo resultante de la explotación a tajo abierto, será sólo material que no contiene mineral de fierro (tepetate), al cual no se le agregará ninguna sustancia que altere sus propiedades y se depositará en el área de tepetatera y se estará compactando, por lo que no habrá material que sea arrastrado fuera del sitio del proyecto y que afecte a esta Región hidrológica. Acorde a lo anterior, con la ejecución del proyecto se ocupará un sitio perturbado por actividades antrópicas y donde no se afecta a especies de flora y fauna prioritarias para la conservación.
	Estrategia 1.3. Impulsar y consolidar la protección de los recursos forestales. Líneas de Acción. 1.3.4 Promover la restauración de suelos.	Al terminar el período de explotación e inclusive antes (en áreas que ya no sean utilizadas por el proyecto), se podrá realizar restauración ecológica con especies nativas y de pastizal inducido previo acuerdo con los propietarios del predio, garantizando para ellos su aprovechamiento sustentable, según su interés de uso. De ser autorizado el presente proyecto, se estará contratando prestadores de servicios especializados en restauración ecológica para que elaboren el Programa de abandono-cierre de mina, y se someta a la consideración de la SEMARNAT, para su eventual ejecución.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Objetivo 2. Implementar políticas, planes, programas y acciones para prevenir, controlar y reducir la contaminación y que beneficie la gestión ambiental en nuestro estado. Estrategia 2.1. Prevenir, controlar y, en lo posible, reducir las emisiones de contaminantes al aire con el objeto de garantizar los estándares de calidad establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas. Líneas de Acción 2.1.2 Reducir las emisiones a la atmósfera incrementando la regulación de las fuentes fijas de jurisdicción estatal	Se llevará a cabo mantenimiento preventivo y periódico a la maquinaria y equipos para reducir emisiones de contaminantes al aire.
	2.2.4 Fomentar la inclusión social en el reciclaje y valoración de residuos.	Se contemplan tener contenedores especiales en el vehículo "orquesta" para el almacenaje temporal de los residuos y su eventual almacenamiento temporal en el almacén de residuos del campamento de operaciones de la Planta de trituración de mineral de fierro ubicada a 3.23 km al suroeste del área de explotación y, la contratación de empresas para el retiro y disposición de éstos, además, se capacitará al personal para que valore y separe adecuadamente los residuos susceptibles de reciclaje y que pueden servir en las industrias para elaborar nuevos productos.
	Estrategia 2.3. Formular una política estatal ambiental de conformidad con la normativa nacional e internacional en materia de Cambio Climático. Líneas de Acción 2.3.3 Implementar el Programa Estatal de Cambio Climático.	En la ejecución del proyecto se puede generar emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático, por la utilización de maquinaria con motores a diésel en mal estado; para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos para reducir las emisiones de gases, asimismo, se reducirá el consumo energético con el buen

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		mantenimiento de los equipos, de este modo, se contribuirá a reducir emisiones de gases a la atmósfera por el uso de hidrocarburos y a contribuir con el Estado al cumplimiento en materia de cambio climático.
	Estrategia 2.4. Impulsar el ahorro de energía y fomentar la generación de energías limpias. Líneas de Acción 2.4.2 Impulsar el uso de energías renovables y el uso eficiente de la energía en los sectores productivos.	Para el ahorro de energía, se podrá hacer uso de luminarias tipo led equipadas con celda solar, haciendo uso así de energías limpias, en tanto surgen otras tecnologías que puedan ser utilizadas en el proyecto y reduzcan el uso de energía de generadores en base a diésel.
	Objetivo 3. Impulsar la ampliación de la cobertura de infraestructura básica de alcantarillado y saneamiento. Estrategia 3.1. Gestionar el incremento de la infraestructura de alcantarillado en las zonas con mayor rezago, así como en las zonas urbanas y rurales con alta densidad poblacional. Líneas de Acción 3.1.1 Promover la construcción de sistemas de alcantarillado y de colectores que permitan la conducción de las aguas residuales a plantas de tratamiento. 3.1.2 Impulsar el desarrollo de sistemas alternativos de saneamiento en las localidades en las que, por las condiciones físicas o tipo de suelo, no resulta financieramente viable la construcción de sistemas convencionales.	Para el proyecto, se hará uso de sanitarios portátiles con su mantenimiento dado por la empresa que los rente, retirando y disponiendo ésta las aguas residuales donde tengan autorizado, dado que el proyecto no se encuentra en zona de alcantarillado municipal.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO CHOIX, 2018-2021

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
El Plan Municipal de Desarrollo, considerado como una guía del gobierno municipal, plasma los objetivos, estrategias y metas para el desarrollo del municipio en los próximos 3 años, e incluye los indicadores para generar un gobierno de resultados, además de ser un llamado a todos los ciudadanos para rescatar y transformar a Choix. El P.M.D. de Choix 2018-2021 ha sido concebido como un instrumento de planeación que dirigirá las acciones de la administración municipal hacia el desarrollo integral y participativo de los choiceños. Para lograr los objetivos planteados se consideraron 5 ejes complementarios entre sí como son: desarrollo social, desarrollo económico, seguridad y protección civil, infraestructura y desarrollo urbano y un gobierno eficiente y transparente. Aunado a lo anterior, el tipo de desarrollo que se conceptualiza integra a la sociedad civil y al sector empresarial como participantes solidarios y corresponsables de la transformación del municipio. En el apartado VI se presentan los objetivos, estrategias y metas de acuerdo a cada uno de los objetivos de desarrollo. Además, se presentan los indicadores que darán cuenta del cumplimiento de los objetivos de desarrollo.	VI.- Objetivos, estrategias, metas e indicadores. **VI.2- Desarrollo económico.** El objetivo estratégico es promover y desarrollar las actividades económicas del municipio para generar valor agregado a los productos y servicios locales, aprovechando el potencial turístico y minero como bases del desarrollo. Objetivos específicos: Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) Desarrollo Económico: Fortalecer la economía municipal con base en un crecimiento y desarrollo económico, que propicie la diversificación de los sectores productivos. Estrategias: Promover políticas públicas que permitan atraer la inversión nacional y extranjera en el municipio. Impulsar el desarrollo y competitividad de los productos municipales. Metas: Fortalecer las capacidades y habilidades de las personas que deseen aprender o perfeccionar un oficio a través de cursos y talleres de capacitación. Indicadores: Porcentaje de personas que concluyen su capacitación	La ejecución del presente proyecto viene a fortalecer la economía municipal, aprovechando una zona de aptitud minera, en este caso para explotación de mineral de fierro a tajo abierto, con inversión privada nacional y con bajo impacto ambiental al medio al ser un sitio que se ha venido utilizando como terreno ganadero con pastizal inducido, generando empleo y capacitando a personas de la región para laborar en el proyecto, absorbiendo parte de la mano de obra del municipio.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) Minería: Objetivo: Desarrollar y consolidar el sector minero en el municipio. Estrategias: Coadyuvar al desarrollo de la industria minera en el municipio Promocionar la industria minera a nivel nacional e internacional Metas: Registrar y aumentar la producción minera en el municipio Indicador: Porcentaje de aumento de la producción minera Ampliar la cobertura minera en el municipio Indicador: Porcentaje de cobertura ampliado.	Con el establecimiento del presente proyecto, se ampliará la cobertura de explotación minera de fierro en Choix, contribuyendo a extraer 60,000 toneladas mensuales de mineral de fierro, con lo que se aumenta la producción minera en el municipio, trayendo esto beneficios económicos municipales y siendo partícipe del desarrollo y consolidando del sector minero municipal.
	Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) Medio Ambiente: Objetivo: Implementar políticas, planes, programas y acciones para prevenir, controlar y reducir la contaminación. Estrategias: Diseñar, aplicar y dar seguimiento a mecanismos y acciones que fomenten la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos. Impulsar el ahorro de energía y fomentar la generación de energías limpias Metas: Sustituir 1800 lámparas deficientes del alumbrado público por lámparas LED. Indicador: Porcentaje de lámparas sustituidas	Se contribuirá a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán al personal, a fin de inculcarles una sensibilización ambiental, para prevenir afectaciones al medio por desconocimiento, durante las actividades que desarrollen los trabajadores en el proyecto. Para prevenir la contaminación de la calidad del aire, por el uso de maquinaria y equipos, esta será sujeta a un programa de mantenimiento constante, para que las emisiones de gases a la atmósfera sean mínimas y acorde la normatividad ambiental (NOM-045-SEMARNAT-2017). Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio del proyecto corresponden principalmente a la basura procedente de la alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, que se generan con esta actividad; así como de los residuos de papel sanitario. Se tendrá contenedores

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		para el almacenaje temporal de estos residuos en el propio vehículo/maquinaria y en el vehículo orquesta, el cual los colectará y los almacenará en el campamento de operaciones de la Planta Trituradora de fierro ubicada fuera del sitio del proyecto a 3. 23 km al suroeste, para su eventual disposición con prestadores de servicios y donde disponga el H. Ayuntamiento. Para el ahorro de energía, por el momento, se podrá hacer uso de luminarias tipo led equipadas con celda solar, haciendo uso así de energías limpias, en tanto surgen otras tecnologías que puedan ser utilizadas en el proyecto y reduzcan el uso de energía de generadores en base a diésel.

III.3 Análisis de los instrumentos normativos

Identificará y analizará los instrumentos normativos que regulen la totalidad o parte del proyecto turístico, entre otros los siguientes:

- *Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley Federal de Turismo, Ley Forestal y otras regulaciones relacionadas con el sector turístico.*
- *Convenios internacionales y nacionales.*
- *Reglamentos: Reglamentos de la LGEEPA, reglamentos de las leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, entre otras.*
- *Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas de Referencia y acuerdos normativos.*
- *Decretos de Áreas Naturales Protegidas.*
- *Bandos municipales.*

El presente proyecto, se vincula de manera categórica a diferentes instrumentos normativos, los cuales se mencionan enseguida.

Ley Minera

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley Minera	Art 2. Se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, la exploración, explotación, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, así como de las salinas formadas directamente por las aguas marinas provenientes de mares actuales, superficial o subterráneamente, de modo natural o artificial y de las sales y subproductos de éstas. Art 4. Son minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos los siguientes: **Fracción I.** Minerales o sustancias de los que se extraigan antimonio, arsénico, bario, berilio, bismuto, boro, bromo, cadmio, cesio, cobalto, cobre, cromo, escandio, estaño, estroncio, flúor, fósforo, galio, germanio, hafnio, **hierro**, indio, iridio, itrio, lantánidos, litio, magnesio, manganeso, mercurio, molibdeno, niobio, níquel, oro, osmio, paladio, plata, platino, plomo, potasio, renio, rodio, rubidio, rutenio, selenio, sodio, talio, tantalio, telurio, titanio, tungsteno, vanadio, zinc, zirconio y yodo.	El presente proyecto se relaciona con la Ley Minera, ya que realizará explotación del mineral fierro (hierro), reservado a la Federación, siendo el proyecto de competencia federal.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, *quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:* Fracción lII.- 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.	Aplica al proyecto este artículo 28, ya que el proyecto comprende la explotación del mineral fierro, reservado a la Federación, por lo que se requiere de autorización en materia de impacto ambiental para esta actividad.
	Artículo 30 de la misma Ley, establece que para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28, los interesados deberán presentar ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos por la obra o actividad de que se trate y el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento a este artículo se presenta esta Manifestación de impacto ambiental.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Artículo. 112. En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, de conformidad con la distribución de atribuciones establecidas en los artículos 7º, 8º y 9º de esta Ley, así como con la legislación local en la materia: VIII. Tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar contingencias ambientales por contaminación atmosférica. XI.- Formularán y aplicarán, con base en las normas oficiales mexicanas que expida la Federación para establecer la calidad ambiental en el territorio nacional, programas de gestión de calidad del aire.	En el desarrollo del presente proyecto se seleccionarán vehículos, maquinaria y equipos que cumplan con la normatividad ambiental vigente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, que se encuentren en buen estado y que cumplan con los programas de verificación establecidos, de esta manera se desarrollarán las actividades del proyecto de un modo sustentable con las menores emisiones atmosféricas.
	Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría."	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipos que intervengan en el presente proyecto para tener las menores emisiones atmosféricas posibles al ambiente y de esta manera se cumpla con lo estipulado en las Normas Oficiales Mexicanas.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable. Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I.- La contaminación del suelo; II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV.- Riesgos y problemas de salud.	Se contemplan tener contenedores especiales en el vehículo "orquesta" para el almacenaje temporal de los residuos y su eventual almacenamiento temporal en el almacén de residuos del campamento de operaciones de la Planta de trituración de mineral de fierro ubicada a 3.23 km al suroeste del área de explotación y, la contratación de empresas para el retiro y disposición de éstos; Además, se capacitará al personal que participe en el proyecto para prevenir la contaminación del suelo.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reusó, reciclaje, tratamiento y disposición final. El reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos. Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	Durante la ejecución del presente proyecto se generarán residuos peligrosos, por lo cual se desarrollará como medida de mitigación la capacitación para el manejo de este tipo de residuos. Con esta medida de mitigación se lograra el manejo integral de los mismos y el personal que participara en las actividades del presente proyecto podrá diferenciar entre un residuo peligroso y un residuo no peligroso, a fin de darles su disposición adecuada con prestadores de servicio especializados.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Artículo 152 Bis. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	La vinculación queda incluida en el apartado anterior.
	Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites, y en su caso, aplicar las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente. Artículo 156. Las Normas Oficiales Mexicanas en materias objeto del presente capitulo, establecerán los procedimientos a fin de prevenir y controlar la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores, y fijarán los límites de emisión respectivos."	El desarrollo del presente proyecto generará ruido, la generación de este tipo de contaminante será temporal, ocasional y durante el tiempo que se desarrolle el presente proyecto Para prevenir que se exceda la normatividad por la generación de este tipo de emisiones se contará con maquinaria en óptimas condiciones y que cuenten con su programa de mantenimiento. Las vibraciones que producirán la maquinaria o la detonación de los explosivos no son significativas, ya que la maquinaria se moverá en zona de topoforma cerril y de valle sobre un basamento rocoso y a 3.23 km del poblado más cercano (Mezquite Caído) y la detonación del explosivo será ocasional y fugaz, al sitio propio de extracción, por lo que las vibraciones serán imperceptibles, y se aplicará solo la cantidad necesaria de explosivo.

Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental.	Artículo 5, Respecto a los tipos de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental, inciso L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN: Fracción I. Explotación de minerales reservados a la federación, así como su infraestructura de apoyo.	Aplica al proyecto este inciso L, y su Fracción I, ya que el proyecto consiste en llevar a cabo actividades de explotación del mineral hierro (fierro), reservado a la federación, en tajo a cielo abierto. Para dar cumplimiento a este artículo, se desarrollo la presente Manifestación de Impacto ambiental.
	Art. 9. Presentar ante la Secretaria una manifestación de impacto ambiental.	El presente manifiesto, se elaboró para dar cumplimiento a lo ordenado en este artículo.
	Art. 10. El cual señala la presentación de la Manifestación de impacto ambiental, en la modalidad: Fracc. I.- Regional o II.- Particular.	En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo al siguiente artículo.
	Artículo 11, Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular	El presente proyecto, no cumple con los requisitos del artículo 11 y no altera cuenca hidrológica. Por tanto, la modalidad de este Manifiesto No es regional, sino Particular.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental.	Artículo 12, La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	En la presente Manifestación se desarrollaron los puntos señalados por este artículo.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental.	Art. 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.	El presente proyecto estará generando residuos peligrosos, principalmente con la operación de los motores de la maquinaria a emplear y lubricación de equipos, por lo que se estará generando aceite lubricante gastado, estopas y trapos impregnados con grasa y aceite, filtros, baterías y envases de aceites, que son considerados como residuos peligrosos. Se realizará registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración a 3.23 km del sitio del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados. Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado. Se identificará y clasificará los residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

(Diario Oficial de la Federación del 5 de junio de 2018)

LEGISLACION **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
DECRETO. Se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		
Artículo 7.- (reforma a este artículo en fecha 3/04/2020, DOF). Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: Fracción VI.- **Cambio de uso del suelo en terreno forestal**: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales, para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales; Fracción LXXI. **Terreno forestal**: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, produce bienes y servicios ambientales y cuenta con una superficie superior a 1,500 metros cuadrados; Fracción LXXX. **Vegetación forestal**: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales **Artículo 93.** La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	Acorde al artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el predio no se considera como terreno forestal, debido a que el sitio del proyecto ha venido siendo de uso ganadero con pastizal inducido, careciendo de vegetación forestal que se constituya como terreno forestal, por lo que no habrá desmontes.	Acorde a lo anterior, no se requiere de solicitar autorización de cambio de uso de suelo de terreno forestal.

Ley General de Vida Silvestre

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Vida Silvestre	En la presente ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.	Durante los trabajos del presente proyecto, no se afectará a la fauna silvestre bajo ninguna circunstancia; excepto en el caso de que ocurra de manera ocasional en el sitio de trabajo, para lo cual se realizará ahuyentamiento de la fauna y/o su rescate y reubicación en el área delimitada de estudio, en áreas con hábitat similar al de las colindancias del predio.
	Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y su nombre común más utilizado. Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.	Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona de influencia del proyecto, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de identificarla plenamente para que el personal y la autoridad ambiental tengan el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus de protección, y se considere tomar las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio.

Ley Federal de Resposabilidad Ambiental

Diario Oficial de la Federación 07-06-2013

LEGISLACION **Ley Federal de Resposabilidad Ambiental**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 1o.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental	La ejecución del presente proyecto puede generar daños al ambiente, por lo que le aplica considerar esta Ley que regula la responsabilidad ambiental por el daño ambiental ocasionado.	La promovente, toma conciencia de la existencia y de las regulaciones de esta Ley de responsabilidad ambiental que considera la reparación, compensación y sanción económica por daños ocasionados al ambiente, que puedan ser atribuidos al proyecto.
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	Le ejecución del proyecto genera impacto al medio ambiente, en los componentes ambientales atmósfera (por emanación de polvos fugitivos y ruido), suelo ((pérdida de la topografía por la extracción del mineral) y, paisaje (por la inclusión de maquinaria y equipos del proyecto como elementos nuevos que se integran al paisaje), sin embargo, no se considera que ocurra daño al ambiente, en virtud de ser expresado en la presente manifestación de impacto ambiental, ser delimitado el alcance del impacto como más adelante se evalúa en este manifiesto y, expresado medidas para mitigar y atenuar el impacto al ambiente.	Se dará cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en el manifiesto de impacto ambiental, así como a los Términos y Condicionantes de la autorización, que emita SEMARNAT y, se estará verificando no se rebasen los límites previstos por normas oficiales mexicanas, a fin de prevenir daño al medio ambiente por la ejecución del proyecto.

LEGISLACION **Ley Federal de Resposabilidad Ambiental**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	La ejecución del proyecto puede ocasionar un daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización.	En caso de que ocurra algún daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización durante la ejecución del proyecto, la promovente, asume la responsabilidad que le corresponda y ejecutará las acciones pertinentes para la reparación y/o compensación del daño ocasionado.
Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.		En caso de que ocurra algún daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización durante la ejecución del proyecto, y de determinarlo así la autoridad, la promovente, cumplirá con la obligación de pagar la sanción económica que corresponda.

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

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio del proyecto corresponden principalmente a los residuos procedente de la alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, que se generan con esta actividad; así como de los residuos de papel sanitario. Se tendrá contenedores para el almacenaje temporal de estos residuos en el propio vehículo/maquinaria y en el vehículo orquesta, el cual los colectará y los almacenará en el campamento de operaciones de la Planta Trituradora de fierro ubicada fuera del sitio del proyecto a 3. 23 km al suroeste, para su eventual disposición con prestadores de servicios y donde disponga el H. Ayuntamiento.
	Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Para el presente proyecto se considerará lo señalado en la **NOM-052-SEMARNAT-1993.** Listado de residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22/oct/93. Esta norma se relaciona con residuos como trapos impregnados con grasa y aceite, aceite lubricante gastado, filtros de escapes de maquinaria, acumuladores, etc., de la maquinaria y equipos a utilizar
	Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: **I.** Aceites lubricantes usados;	Al presente proyecto le aplica este Art. 31 ya que se estima se estará generando aceite lubricante gastado proveniente del mantenimiento a la maquinaria y equipos.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	**Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.	Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración a 3.23 km del sitio del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados. Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa especializada en manejo de residuos peligrosos y autorizada autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	**Artículo 43.-** Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Se dará aviso y alta al proyecto como generador de residuos peligrosos ante la Secretaría.

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, en la cual se establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el

objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos. En observancia de la citada Ley, se ha vinculado el proyecto con las disposiciones legales siguientes:

LEGISLACION **Ley General de Cambio Climático**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos: (…) IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos; (…)	Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a una atribución y obligación a cargo de las autoridades en el ámbito de su competencia, siendo éstas las competentes para ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad.	No obstante lo anterior, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía. II. Reducción de emisiones en el Sector Transporte. III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad. IV. Reducción de emisiones en el sector residuos. V. Reducción de emisiones en el Sector de Procesos Industriales. VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción.	En relación a este artículo 34, el presente proyecto se vincula con las fracciones III y VI. III. Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad: a) Mantener e incrementar los sumideros de carbono. b) Frenar y revertir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales y ampliar las áreas de cobertura vegetal y el contenido de carbono orgánico en los suelos, aplicando prácticas de manejo sustentable en terrenos ganaderos y cultivos agrícolas. d) Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.	En la explotación del mineral se generarán emisiones de gases de efecto invernadero, por la utilización de maquinaria con motores a diesel; para la reducción de emisiones de gases a la atmósfera, se implementarán las medidas establecidas en el Capítulo VI de esta manifestación de impacto ambiental y se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria para reducir las emisiones de gases, de este modo, se contribuirá a reducir emisiones de gases a la atmósfera por el uso de hidrocarburos. En la etapa de abandono se estará realizando acciones de restauración ecológica, sembrando especies de flora nativa que funcionará como sumideros de carbono.

LEGISLACION **Ley General de Cambio Climático**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción: a) Instrumentar programas que creen conciencia del impacto en generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en patrones de producción y consumo. VI. Educación y cambios de patrones de conducta, consumo y producción: a) Instrumentar programas que creen conciencia del impacto en generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en patrones de producción y consumo.	No se afectará a las colindancias del proyecto por lo que se mantendrá su vegetación y usos antrópicos, se realizará restauración ecológica de las áreas del proyecto que se vayan dejando de utilizar, a fin de recuperar su función como sumideros de carbono. Durante la ejecución del proyecto se concientizará al personal, induciéndoles una cultura ecológica mediante pláticas de capacitación ambiental, para evitar que generen emisiones de gases a la atmósfera que contribuyan al cambio climático
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	Este artículo, se vincula con el proyecto, ya que en su ejecución se generarán emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero por la operación de motores de combustión interna pertenecientes al uso de maquinaria, generación que será de forma intermitente acorde a las jornadas de trabajo	Considerando las emisiones que se pudieran generar, serán reportadas ante la autoridad.

Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones tiene por objeto regular los establecimientos sujetos a reporte por la generación de gases de efecto invernadero, dichos establecimientos quedan definidos en el presente reglamento como sigue.

LEGISLACION **Reglamento de la Ley General de Cambio Climático**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes: (…) VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones "fuentes que deberán reportar" y "fuentes sujetas a reporte" a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;	De acuerdo al artículo 3 y 4, que definen los establecimientos sujetos a reporte de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero, las actividades del presente proyecto, están incluidas en el Sector Industrial, subsector industria minera, minería de los minerales metálicos, como lo es el hierro.	Para el proyecto se estará calculando y reportando sus emisiones de gases a la atmósfera y se estará implementando las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **III.** Sector Industrial: **e.** Subsector industria minera		
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: III. Sector Industrial: **e.** Subsector industria minera: e.1 Minería de minerales metálicos		

LEGISLACION **Reglamento de la Ley General de Cambio Climático**	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades. Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación. La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.		

Código Penal Federal

	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Código Penal Federal	Libro segundo, Título décimo tercero Falsedad Capítulo V. Falsedad en declaraciones judiciales y en informes dados a la autoridad Art. 247. Se impondrá de dos a seis años de prisión y multa de cien a trescientos días multa; I.- Al que interrogado por alguna autoridad pública distinta de la judicial en ejercicio de sus funciones o con motivo de ellas, faltare a la verdad. II.- Al que examinado por la autoridad judicial como testigo o perito, faltare a la verdad sobre el hecho que se trata de averiguar, o aspectos, cantidades, calidades u otras circunstancias que sean relevantes para establecer el sentido de una opinión o dictamen, ya sea afirmando, negando u ocultando maliciosamente la existencia de algún dato que pueda servir de prueba de la verdad o falsedad del hecho principal, o que aumente o disminuya su gravedad, o que sirva para establecer la naturaleza o particularidades de orden técnico o científico que importen para que la autoridad pronuncie resolución sobre materia cuestionada en el asunto donde el testimonio o la opinión pericial se viertan. La sanción podrá ser hasta quince años de prisión para el testigo o perito falsos que fueran examinados en un procedimiento penal, cuando al reo se le imponga una pena de más de veinte años de prisión, por haber dado fuerza probatoria al testimonio o peritaje falsos; El testigo, perito o intérprete que retracte espontáneamente sus falsas declaraciones rendidas ante cualquiera autoridad administrativa o judicial antes de que se pronuncie resolución o sentencia, solo pagara una multa de diez a doscientos pesos. Pero si faltare a la verdad al retractar sus declaraciones, se le aplicara la sanción que corresponde, con arreglo a lo prevenido en este capítulo, aumentando la pena de tres días a seis meses de prisión.	Por esta razón especificada en la fracción II, corresponde el escrito que se presenta y firma como responsable de la veracidad de la información de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

ACUÍFERO (2501) RIO FUERTE

El acuífero Río Fuerte, definido con la clave 2501 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción noroccidental del Estado de Sinaloa, entre los paralelos 25° 25' y 28° 15' de latitud norte y entre los meridianos 106° 20' y 109° 25' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 34,946 km².

Limita al noroeste con el acuífero San Bernardo, al norte con Nácori Chico y Carichi-Nonoava; los dos primeros pertenecientes al Estado de Sonora; al este con Bocoyna, estos dos últimos pertenecientes al Estado de Chihuahua; al suroeste con El Carrizo, perteneciente al Estado de Sinaloa; al oeste con Cuchujaqui y Fuerte-Mayo, del Estado de Sonora; al sur con Río Sinaloa y Río Culiacán, pertenecientes al Estado de Sinaloa y hacia el suroeste con el Golfo de California (figura 1).



Vista del área del Acuífero Río Fuerte y ubicación del sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio de Choix, Sinaloa.

Geopolíticamente el área del acuífero cubre totalmente los municipios Guazapares, Urique y Batopilas; parcialmente los municipios Ocampo, Bocoyna, Uruachi, Maguarichi, Chínipas, Guachochi, Balleza, todos ellos pertenecientes al Estado de Chihuahua, Choix, Morelos, El Fuerte, Ahome (Estado de Sinaloa) y Guadalupe y Calvo (Estado de Chihuahua) y pequeñas porciones de los municipios Álamos (Estado de Sonora), Sinaloa, Guasave (Estado de Sinaloa) y Guanaceví (Estado de Durango).

Situación Administrativa del Acuífero

El acuífero Río Fuerte pertenece al Organismo de Cuenca Pacífico Norte. El territorio del acuífero se encuentra parcialmente vedado. En su porción oeste, sujeto a las disposiciones del "*Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo de la zona que el mismo delimita en el Estado de Sinaloa*", publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 25 de agosto de 1956. Esta veda se clasifica como tipo III, en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

En la mayor parte de su superficie no rige ningún decreto de veda. La porción no vedada del acuífero Río Fuerte, clave 2501, se encuentra sujeta a las disposiciones del "*ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican"*, publicado en el DOF el 5 de abril de 2013, a través del cual en dicha porción del acuífero, no se permite la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada por la Comisión Nacional del Agua, quien la otorgará conforme a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, ni se permite el incremento de volúmenes autorizados o registrados previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la Comisión Nacional del Agua, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2013, los municipios de Guanaceví y Uruachi se clasifican como zona de disponibilidad 8, los municipios de Morelos, Choix, El Fuerte, Sinaloa, Guazapares, Batopilas,

Maguarichi, Guadalupe y Calvo, Balleza y Urique se clasifican como zona de disponibilidad 7, mientras que Ahome, Álamos, Guasave, Chínipas, Ocampo, Bocoyna y Guachochi se clasifican como zona de disponibilidad 6.

El principal uso del agua subterránea es el agrícola. En su territorio se encuentra establecido el Distrito de Riego 075 "Río Fuerte". No se ha constituido hasta la fecha ningún Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Hidrografía

El área que cubre el acuífero se encuentra ubicada en su totalidad dentro de la Región Hidrológica 10 "Sinaloa", cuenca del Río Yaqui (parte norte del acuífero), cuenca del Río Conchos-P. de la Colina (zona este), cuenca del Río Mayo y Estero de Bacorehuis (zona oeste); por último la región sur se localiza en las cuencas del Río Sinaloa y Río Culiacán.

La hidrología de la zona está configurada principalmente por una gran cantidad de escurrimientos torrenciales provenientes de la Sierra Madre Occidental que dan origen al Río Fuerte. Este se encuentra dividido en dos partes; en la parte superior, entre las localidades de El Fuerte y San Blas, el río recarga el acuífero y es drenado al mismo tiempo en algunos tramos por esta corriente superficial, detectando una descarga importante del flujo subterráneo y superficial producida por los arroyos Sibajahui y Barotén. En la parte media-baja que comprende de San Blas a Higueras de Zaragoza, actúa en la mayor parte del trayecto como dren subterráneo, aunque también se observa la existencia de flujos de recarga del río hacia el acuífero. El escurrimiento superficial disminuye considerablemente, debido a los efectos producidos por la sequía, aunque permanece constante.

En la superficie que cubre el acuífero se localizan dos presas: la presa Miguel Hidalgo y la presa Josefa Ortiz de Domínguez, existe también una red importante de canales hidroagrícolas en la zona del Distrito de Riego 075 Rio Fuerte.

Hidrogeología

Tipo de Acuífero

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero de **tipo libre**, heterogéneo y anisótropo, se encuentra constituido, en su porción superior, por los sedimentos aluviales y fluviales de

granulometría variada, así como por las areniscas, conglomerados polimícticos y sedimentos lacustres, cuyo espesor puede alcanzar varios cientos de metros en la planicie costera. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas extrusivas (volcánicas) e intrusivas (plutónicas), que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración.

Parámetros Hidráulicos

Como parte de las actividades del estudio realizado en el 2010, se ejecutaron 3 pruebas de bombeo de larga duración, en etapa de abatimiento y recuperación. Para su análisis e interpretación se utilizaron los métodos de Neuman, Theis y Jacob. Los resultados de su interpretación indican que los valores medios de transmisividad varían entre **3.2x10-3 m2/s** y **12.4x10-3 m2/s (276.5 a 1071.4 m2/d)**, con un valor promedio de **7.8 x 10-3 m2/s**. Los valores de conductividad hidráulica varían de **1.6 x10-4 y 8.9x10-4 m/s (138.2 a 76.9 m/d)**, con un valor promedio de **5.2x10-4 m/s**, que se asocian a sedimentos de granulometría fina.

Ninguna prueba de bombeo contó con pozo de observación por lo que no fue posible estimar el valor del coeficiente de almacenamiento. Sin embargo, por correlación con acuíferos vecinos que tienen la misma constitución geológica, para fines del balance se adoptó un valor de **0.1.**

Piezometría

Para el análisis del comportamiento de los niveles del agua subterránea se cuenta con la información piezométrica de los años 2005 y 2010.

Comportamiento hidráulico:

Profundidad al Nivel Estático

En 2010 la profundidad al nivel estático variaba de 2 a 15 m, las zonas más someras se ubican a lo largo de los cauces de ríos y arroyos, incrementándose gradualmente por efecto de la topografía hacia las zonas topográficamente más altas que delimitan el acuífero. En la planicie costera el nivel del agua es muy somero, con valores que varían de 2 a 4 metros.

Elevación del Nivel Estático

La elevación del nivel estático en 2010 registró valores de 3 a 70 msnm, los valores más bajos se encuentran hacia la costa, mostrando de esta manera, al igual que la configuración de profundidad, el efecto de la topografía y evidenciando la dirección preferencial del flujo subterráneo.

En la zona norte del área de balance, en los alrededores del poblado Sibirijoa, los niveles estáticos varían de 60 msnm a 40 msnm; disminuyendo gradualmente hasta 22 msnm hacia el poblado Pochotal.

Evolución del Nivel Estático

Para el periodo 2005-2010 se observan abatimientos en algunas zonas del acuífero, los máximos abatimientos puntuales, de 2 a 5 m, se registran en las inmediaciones de los poblados El Fuerte y Rincón de Aliso. Sin embargo, en general, la mayor parte de la zona de explotación no manifiesta cambios significativos en la posición de los niveles del agua subterránea. En las zonas cercanas al cauce de ríos y arroyos así como hacia el área del Distrito de Riego, se registran recuperaciones de 0.5 a 2.0 m para el periodo analizado, que representan un valor medio anual de 0.1 a 0.4 m.

Hidrogeoquímica y Calidad del Agua Subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el año 2010, se tomaron muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona de explotación para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron: temperatura, potencial de hidrogeno iones principales, conductividad eléctrica y sólidos totales disueltos (STD), metales traza y parámetros bacteriológicos, para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero. Adicionalmente se realizaron determinaciones in situ de temperatura, pH, conductividad eléctrica y concentración de STD en 334 aprovechamientos.

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para el agua destinada al consumo humano. Con respecto a los sólidos totales disueltos, los valores varían entre 64 a 5600 ppm, predominando valores menores de 400 ppm en todo el acuifero. Los valores se incrementan en el sentido de escurrimiento del Río Fuerte, de manera

similar a la dirección preferencial del flujo subterráneo. Los valores más altos de concentración de STD se asocian a fuentes puntuales de contaminación agrícola y urbana, provocadas por las descargas de aguas residuales urbanas e industriales, por el uso de agroquímicos y por los retornos agrícolas.

La conductividad eléctrica varía de 100 a 8760 µS/cm, en tanto que el pH, oscila entre 6.8 y 8, con los valores más altos en la zona costera.

Con respecto a las familias del agua por ion dominante, predominan las familias cálcica-magnésicabicarbonatadas y cálcico–magnésica-sulfatadas; en menor proporción la sódico–clorurada-sulfatada y sódico-bicarbonatada. La presencia de calcio-magnesio y ácido carbónico, se debe al efecto de la circulación del agua por rocas que reflejan un agua de reciente infiltración, mientras que el contenido de calcio-magnesio, asociado con sulfatos-cloruros-sodio son la característica principal de las aguas que se extraen de la zona próxima al mar.

Disponibilidad media anual de aguas subterráneas (DAS)

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, de acuerdo con la expresión 3, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

DAS= Rt – DNCOM - VCAS
DAS= 372.3 - 72.8 - 159.001272
DAS= 140.498728 hm^3/año

El resultado indica que existe un volumen anual disponible de **140'498,728 m3** para otorgar nuevas concesiones.

El presente proyecto no tendrá efecto alguno en el abatimiento del acuífero Río Fuerte, ya que no se realizará extracciones de agua subterránea.

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas de carácter ambiental, el proyecto se relaciona con las siguientes:

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Aclaración 30-abril-1997).	El proyecto evitará las descargas sanitarias de sanitarios portátiles a los arroyos de la zona, estas serán retiradas del sitio por una empresa del ramo sanitario, misma que les dará su mantenimiento.
NOM-041-SEMARNAT -2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible	Se realizará un mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo a emplear con la finalidad de cumplir con la normatividad. También se vigilará los niveles de emisiones por la maquinaria empleada, durante la ejecución del proyecto.
NOM-045- SEMARNAT -2017	Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características	
NOM-024- SSA1-1993	Establece el criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección.	El área donde se ubica el proyecto es rural, con muy baja densidad poblacional, cuya incidencias de contaminación al aire se prevé en baja escala y de manera temporal en la jornada de trabajo. Se efectuará riegos a fin de mitigar polvos, en las áreas que sea necesario y susceptible de ello. En el caso de ocurrir vientos fuertes, se suspenderán momentáneamente los trabajos, a fin de prevenir el incremento de la dispersión de polvos por el viento. Los vehículos que transporten el material mineral dentro del área del proyecto y al exterior de éste, serán cubiertos con lona, para minimizar la dispersión de polvos durante el trayecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Esta norma aplica para los residuos del tipo aceites lubricantes gastados cuando se realice cambio de aceite a la maquinaria y equipos; también se estarán generando estopas y trapos impregnados con grasas y aceites y, envases del aceite lubricante. Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración a 3.23 km del sitio del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados. Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa especializada en manejo de residuos peligrosos y autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores	Se realizar el mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados. Se dotará al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido. Se instrumentará un programa que limite a un mínimo la exposición del personal a niveles sonoros continuos, que puedan afectar su salud.
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	En el sitio que ocupará el proyecto no ocurren especies de flora y fauna silvestres listadas en este norma. Por otro lado, se ahuyentará a los ejemplares de fauna que de manera ocasional se acerquen al área del proyecto y sobre todo de aquellos que encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas acciones serán previas al inicio de cada jornada de trabajo.
NOM-138-SEMARNAT/SS 2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para caracterización y remediación.	Esto se podría presentar ya que la maquinaria a utilizar podría ocasionar derrames accidentales, por lo que se aplicarán las medidas de remediación correspondientes y especificadas en la presente norma. Por otra parte, en caso de derrames, se procederá a la limpieza y restauración de los suelos contaminados, contratando para ello a alguna empresa autorizada que opere de acuerdo a lo establecido por la normatividad.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
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	En el sitio del proyecto el mineral será extraído por medio de corte, lo cual se hará por roturación con bulldozer en frentes de terreno muy fracturado y alterado, y mediante el uso de explosivos en basamento rocoso masivo; una vez que la roca conteniendo mineral ha sido fragmentada será removida con cargador frontal y cargada en camiones dompe, para ser trasladada fuera del tajo y del área del proyecto, hacia una Planta de trituración ubicada a 3.23 km al suroeste del área de explotación, en el Municipio de Choix, Sinaloa. Por lo anterior, No se llevará a cabo en el sitio del proyecto ningún proceso de transformación (tratamiento) o beneficio por flotación, gravimetría, lixiviación u otros para elevar la concentración y pureza del mineral que genere lodos (jales) con soluciones químicas, por lo que no se requiere tener presa de jales. Por ello el proyecto no se vincula con las especificaciones de esta norma oficial mexicana **NOM-141-SEMARNAT-2003.** Cabe destacar que el apartado II.2.3 de este Manifiesto de impacto ambiental, hace referencia a Construcción de obras mineras, en el lnciso C, rubro Presa de jales, y en éste se manifestó que no aplica al proyecto este tipo de obra.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-157-SEMARNAT-2009	Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros. **4. Definiciones** **4.4 Descapote:** Material estéril que cubre una estructura mineralizada y que para su minado a cielo abierto se tiene que desalojar. **4.8 Explotación:** Las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer los productos minerales o sustancias existentes en el mismo. **4.11 Minado:** Conjunto de obras realizadas para iniciar la extracción del mineral con valor económico del yacimiento. Pueden ser actividades de minado a cielo abierto y subterráneas. **4.17 Residuos mineros:** Son aquellos provenientes de las actividades de la explotación y beneficio de minerales o sustancias. **4.21 Tepetates:** Residuos conformados por apilamiento de material mineral, sin valor económico. Incluye al descapote. **5. Especificaciones** **5.1** Clasificación de los residuos mineros. **5.1.1** Residuos provenientes del minado. **5.1.1.2** Tepetates. **5.3.1** Contenido de los planes de manejo. **5.4** Caracterización de los residuos. **5.4.2.1** En el residuo, se determinará, según sea el caso: **a)** Las concentraciones totales (base seca) de los elementos incluidos en el Cuadro 2: antimonio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo, mercurio, plata, plomo y selenio.	Exige la formulación e implementación de un plan integral para el manejo de todos los residuos a generarse por un proyecto minero. El tepetate dispuesto en la tepetatera, se constituye como un residuo minero, de acuerdo a la NOM-157-SEMARNAT-2009. Los residuos generados del minado (tepetate) serán caracterizados para determinar las concentraciones de elementos tóxicos y el potencial de generación de drenaje ácido de roca, conforme a la NOM-157-SEMARNAT-2009, la cual establece los procedimientos de muestreo y caracterización para el tepetate, con el propósito de promover la prevención de la generación y valorización de los residuos, así como alentar su manejo integral a través de nuevos procesos. Las pruebas que se realizarán para determinar la peligrosidad de los residuos provenientes del minado, serán conforme al numeral 5.4.2.1. de la norma NOM-157-SEMARNAT-2009. Tomando en cuenta los resultados que se obtengan de dichas pruebas, la promovente desarrollará el Plan de manejo de residuos mineros, conforme a lo dispuesto en esta norma en su numeral 5.3.1.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
NOM-157-SEMARNAT-2009	**b)** La movilidad de los metales y metaloides presentes en el residuo, conforme a la determinación de las concentraciones totales, con base en los métodos de prueba aplicables (de acuerdo con la granulometría). **c)** El potencial de generación de drenaje ácido. **d)** El pH de la disolución del residuo en agua **5.6.2.1** En el caso de los terreros, tepetateras y demás depósitos de residuos mineros no sujetos a una Norma Oficial Mexicana específica, se deben establecer medidas de control para: **a)** Evitar procesos de erosión eólica e hídrica, así como los arrastres mecánicos. **b)** Impedir la dispersión en el ambiente de drenaje ácido, lixiviados y escurrimientos, en su caso. **5.6.4** Se deberá proceder a la restauración forestal de las zonas de los depósitos que vayan quedando fuera de operación, con especies endémicas del sitio, en el caso de que sea factible, en virtud de la cantidad recuperable del suelo originalmente existente en el sitio, y/o las cualidades de los residuos para que directamente sobre ellos se desarrolle dicha vegetación.	Una vez que se deje de utilizar la tepetatera, se procederá a la restauración forestal, utilizando el suelo fértil separado en la etapa de preparación del sitio y se realizará siembra de especies vegetales, que en su momento se definirán y se consultará a la SEMARNAT para su aprobación, fin de reducir la acción erosiva del viento y del agua pluvial, dando cumplimiento así a la NOM-157-SEMARNAT-2009.

• Dictámenes previos de impacto ambiental

En la zona se encuentra autorizado en materia ambiental el proyecto **Minero "El Tempisque",** en el Ejido Mezquite Caído, Municipio de Choix, Sinaloa, en fecha abril de 2014, emitido por Delegación de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa, el cual tiene vigente de 10 años.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para la delimitación del área de estudio se utilizará la regionalización establecida para el ámbito de las unidades de gestión ambiental por el ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente). La zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios para delimitar el área de estudio.

La información que se incluya en este apartado permitirá definir los límites espaciales del proyecto y dará la pauta para caracterizar y analizar el sistema ambiental.

Delimitación del área de Estudio:

SISTEMA AMBIENTAL (SA)

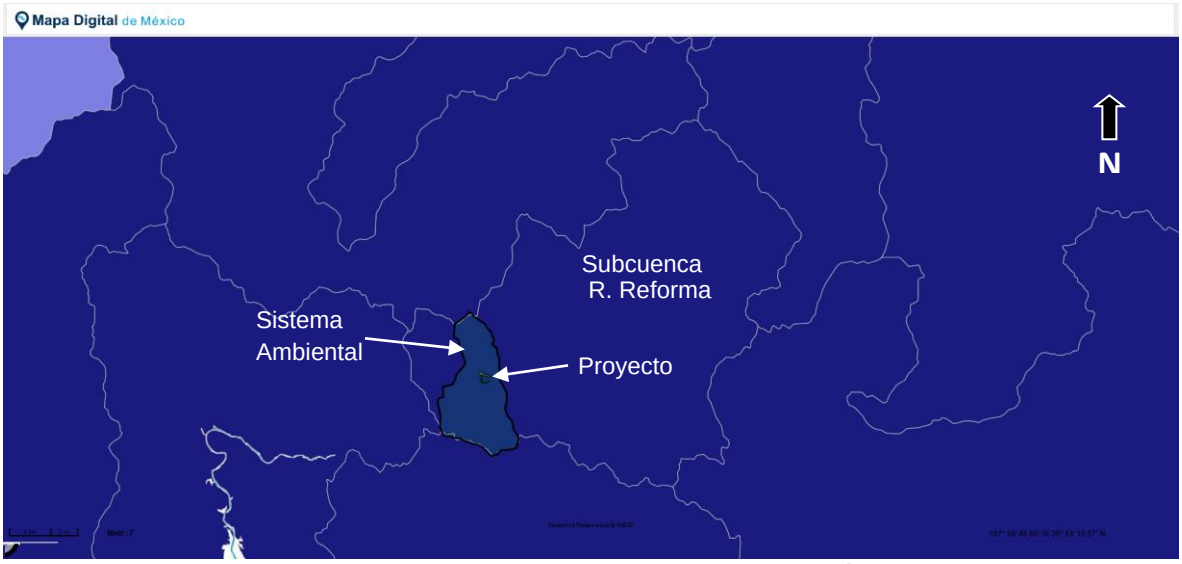
El proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", se ubica dentro del territorio político del Municipio de Choix, Estado de Sinaloa.

A la fecha, No existe ningún decreto oficialmente publicado de Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Sinaloa, así como tampoco, algún Ordenamiento Ecológico Local para el Municipio de Choix, del cual pudiera utilizarse alguna Unidad de Gestión Ambiental para delimitar el Sistema Ambiental para el proyecto.

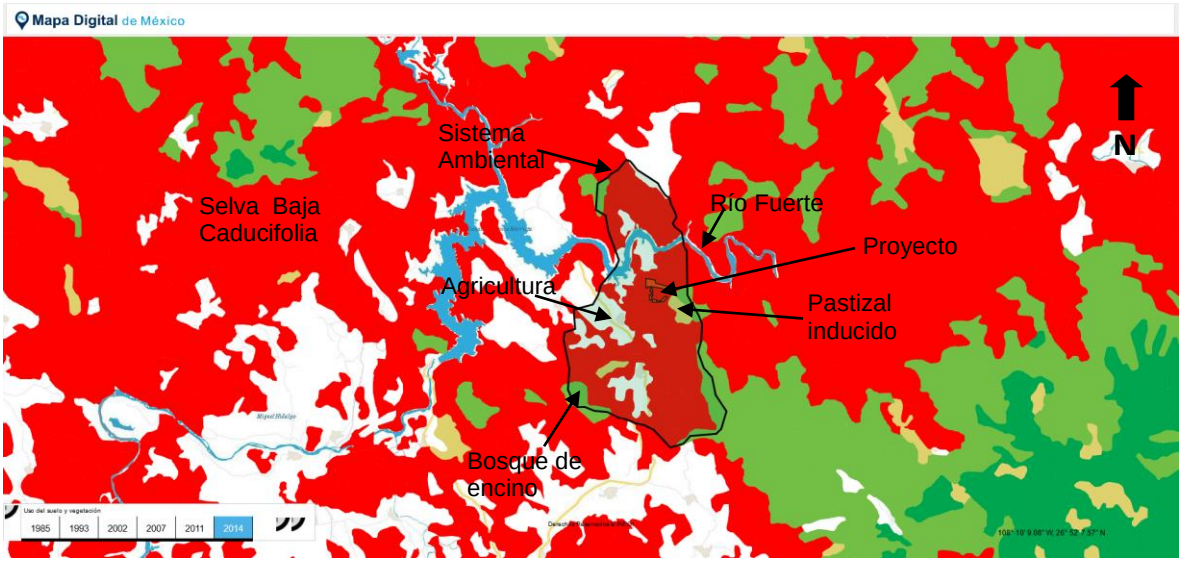
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se ubica en la Región Ecológica 9.19, y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No.92, denominada Cañones Chihuahuenses Sur, la ficha Técnica considera que el proyecto se ubica en zona con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: Baja. En la zona donde se ubica el proyecto dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica No. 92, la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo.

Dado que la Región Ecológica 9.19, Unidad Ambiental Biofísica No 92.- Cañones Chihuahuenses Sur, del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es muy amplia para delimitar el Sistema Ambiental del proyecto, dadas las dimensiones del proyecto en relación a ésta y, que la Subcuenca Río Reforma (de acuerdo a INEGI; el SIGEIA la denomina Río Medio Fuerte) de la Cuenca Río Fuerte, también es muy amplia en relación a las dimensiones del proyecto y que el posible impacto ambiental que pudiera ocasionar el proyecto no es de gran alcance a toda la subcuenca, se ha considerado utilizar para definir el Sistema Ambiental, a la Microcuenca El Nacimiento, en la cual queda representado y predominando el ecosistema de selva baja caducifolia, así como área de agricultura, parte del cauce del río Fuerte y áreas menores de pastizal inducido (ganadería) y bosque de encino y, las comunidades sociales de El Mezquite Caído y El Nacimiento, todos ellos, delimitados por el parte aguas de las área cerriles que delimitan la microcuenca, siendo Cerro Piedra Colorada, C. Brasilar, C. La Hoya, en el lado Oeste de la Microcuenca; C. Cristal del lado sur de la Microcuenca; C. El Cobre, C. Tojinahui, C. Chiltepin del lado este de la Microcuenca y C. Los Algodones por el lado norte de la Microcuenca. Por lo anterior, la Microcuenca El Nacimiento, será nuestro Sistema Ambiental delimitado.

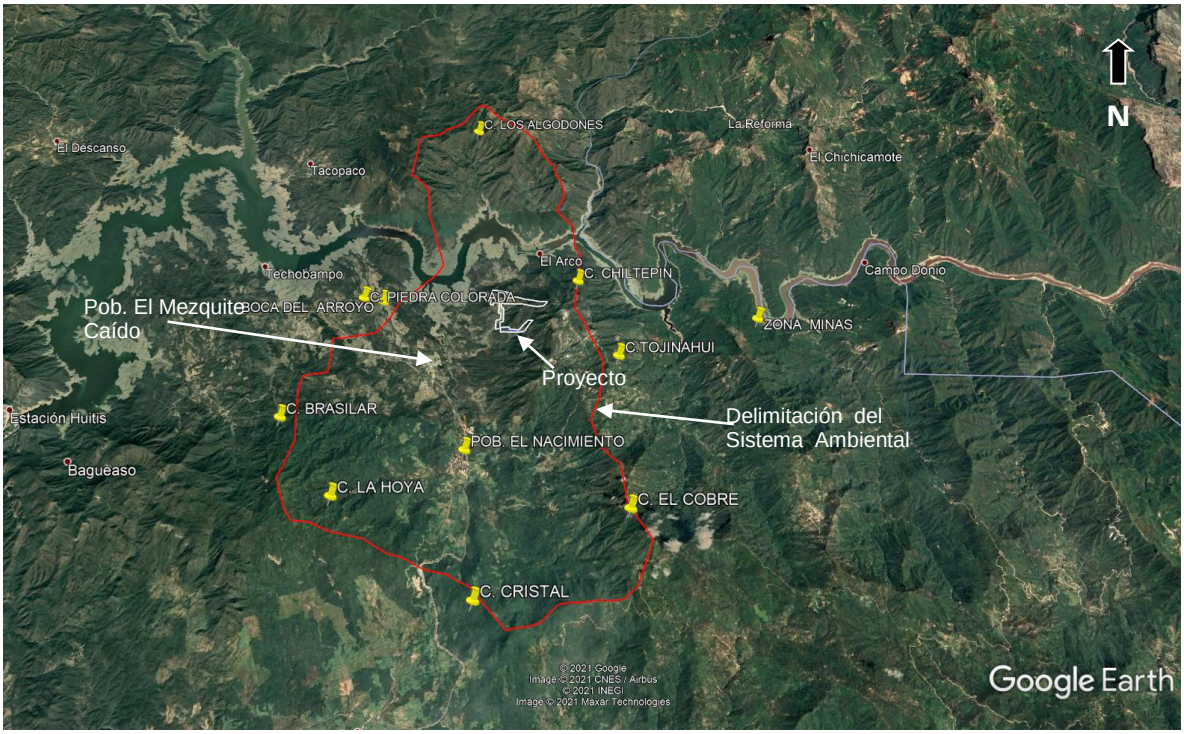
Acorde a lo anterior, se obtuvo un Sistema Ambiental delimitado que comprende una superficie de 8,180.00 Has.



Carta de Aguas superficiales INEGI. Esc. 1:250,000. Delimitación del Sistema Ambiental (Microcuenca El Nacimiento) del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", dentro de la Subcuenca R. Reforma de la Cuenca Río Fuerte, de la Región Hidrológica No 10, Sinaloa.

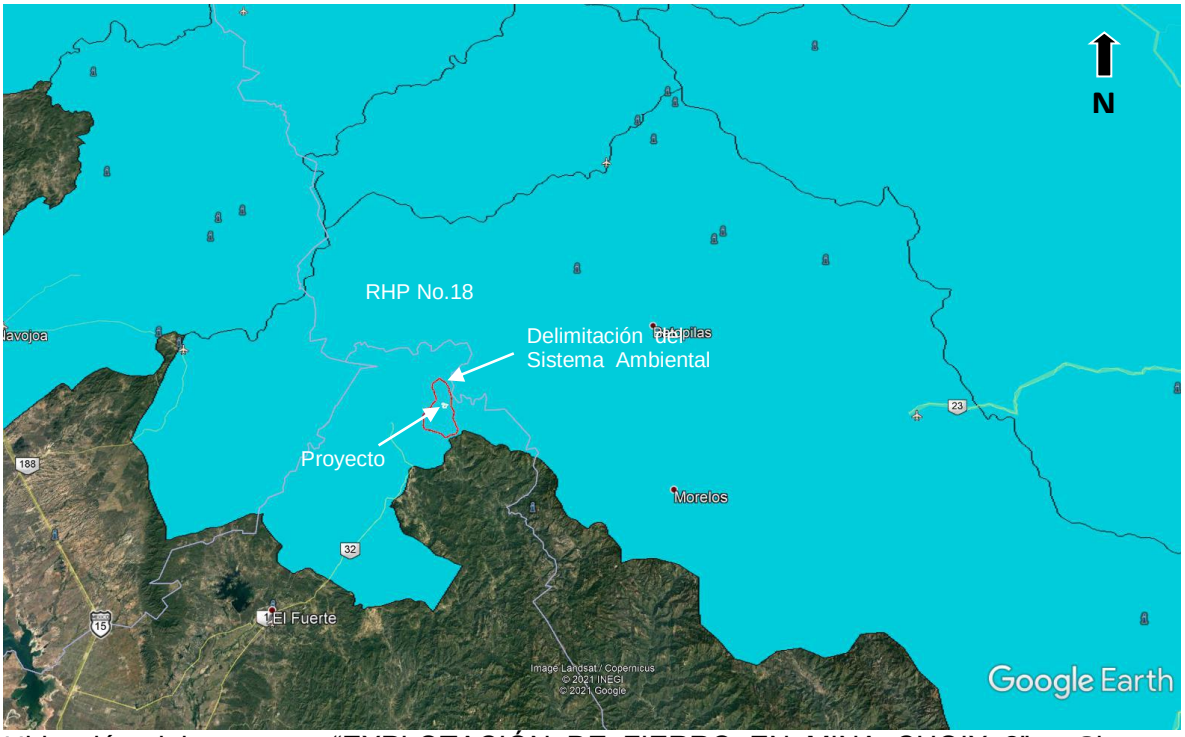


Carta de Uso del Suelo y Vegetación. Serie VI. INEGI. Esc. 1:250,000. Delimitación del Sistema Ambiental (Microcuenca El Nacimiento) del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2".



Delimitación del Sistema Ambiental, Microcuenca El Nacimiento, dado por el parte aguas de áreas cerriles, para el proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", dentro de la Subcuenca R. Reforma de la Cuenca Río Fuerte.

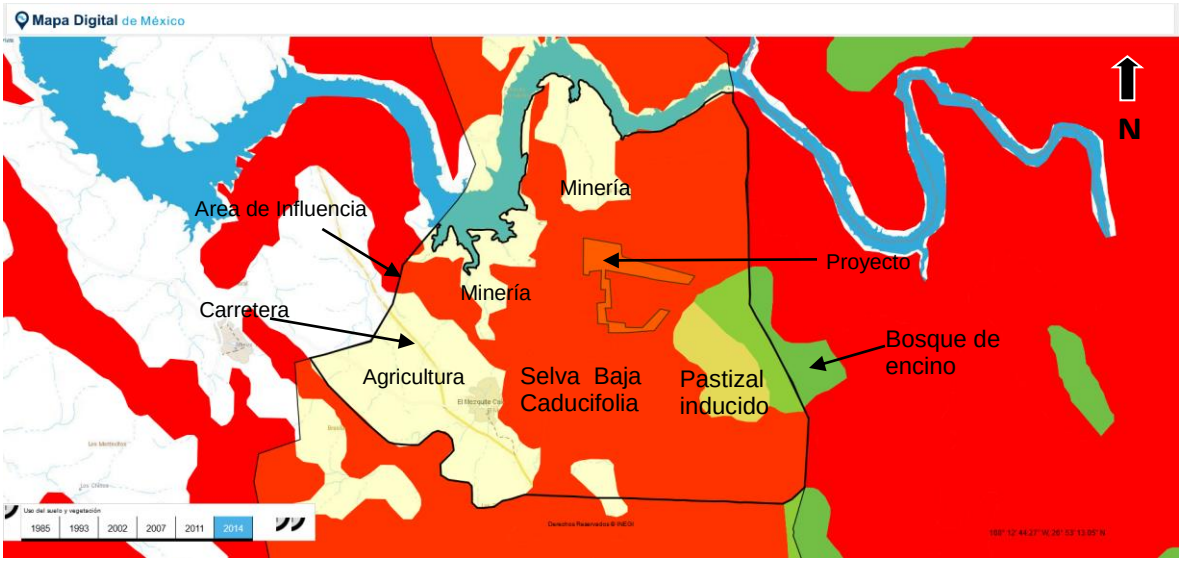
En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el Sistema Ambiental del proyecto, se ubica en la parte media sur de la Región Hidrológica Prioritaria No. 18 denominada Cuenca Alta del Río Fuerte, la problemática ambiental que se presenta para esta región, de acuerdo a CONABIO, es la modificación del entorno por construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcciones de carreteras, desmontes y desvío de corrientes; así como contaminación por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros en la cuenca alta; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales.



Ubicación del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2" y Sistema Ambiental, Microcuenca El Nacimiento dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 18 Cuenca Alta del Río Fuerte. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

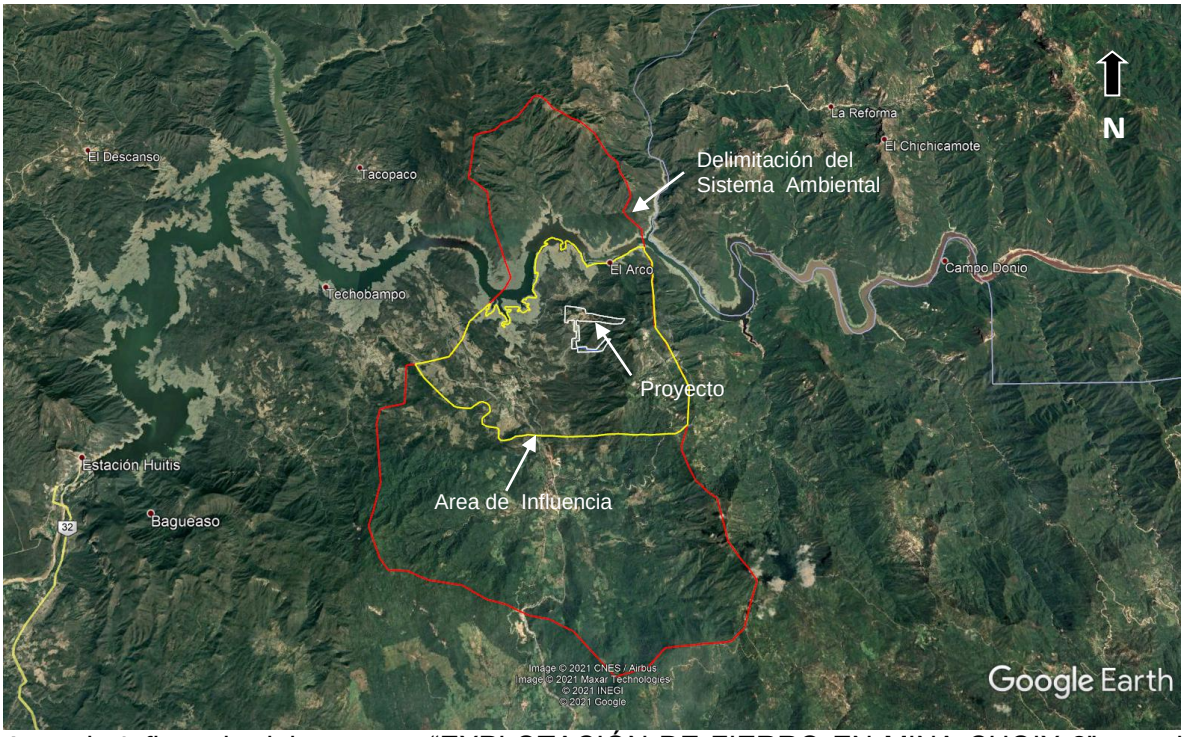
AREA DE INFLUENCIA (AI)

El área de influencia del proyecto comprende una superficie de 2,490.1 Has entorno al perímetro del polígono del proyecto y dentro del Sistema Ambiental delimitado Microcuenca El Nacimiento y, en general es de uso agrícola, ganadero-pastizal inducido, minero, y de selva baja caducifolia.

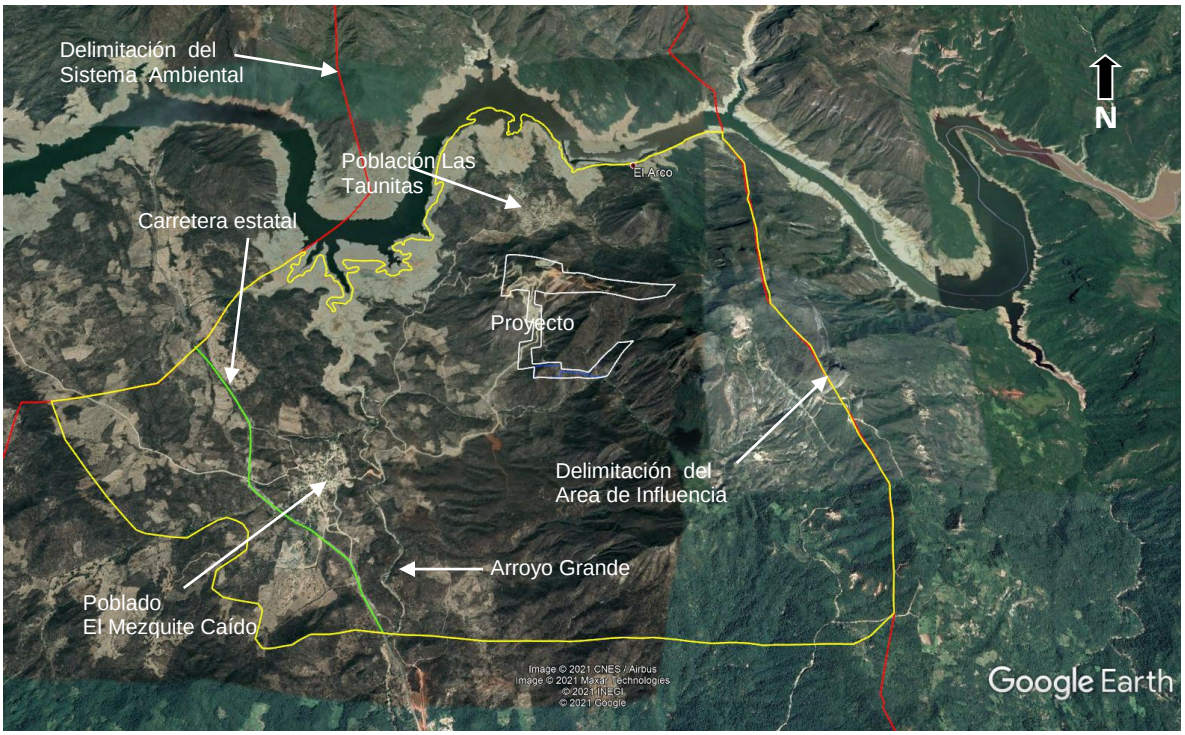


Carta de Uso del Suelo y Vegetación. INEGI. Esc. 1:250,000. Area de Influencia del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio de Choix, Sinaloa, dentro de la Microcuenca El Nacimiento.

El área de influencia partiendo del perímetro norte del proyecto hacia el norte tiene una distancia de 6,691 mts, en esta zona se encuentran asentamientos humanos Las Taunitas, actividad minera y zona de sierra con vegetación de selva baja caducifolia.



Area de Influencia del proyecto “EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2”, en el Sistema Ambiental, Microcuenca El Nacimiento.



Vista del área de Influencia del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2".

El área de influencia, partiendo del perímetro este del proyecto hacia el este, tiene una distancia de 2,880 metros. En la franja este del área de influencia se encuentra, zona de topoforma de sierra con vegetación de selva baja caducifolia, bosque de encino con un ancho promedio de 614 metros y zona de pastizal inducido y de uso ganadero con un ancho promedio de 950 metros.

El área de influencia partiendo del perímetro sur del proyecto hacia el sur, tiene una distancia de 7,635 mts; en esta franja ocurre zona de topoforma de sierra con vegetación de selva baja caducifolia y en la parte final media sur hay actividad de agricultura en un ancho de 450 metros por 630 metros. En la parte suroeste, ocurre el curso del arroyo tipo intermitente denominado Arroyo Grande.

El área de influencia partiendo del perímetro oeste del proyecto hacia el oeste tiene una distancia de 12,250 metros, en dicha zona predomina la actividad de agricultura de temporal, existe una Planta de trituración de mineral de fierro, se encuentran asentamientos humanos del poblado Mezquite Caído, pasa una porción de la carretera estatal Choix-Bahuichivo, la cual atraviesa por la mitad

a la Microcuenca El Nacimiento con 2.5 km y la cual comunica a la comunidad del Poblado El Mezquite Caído, con el resto del Municipio y da acceso hacia el sitio del proyecto; en la parte media oeste ocurre actividad minera y en la colindancia con el sitio del proyecto ocurre zona de sierra con vegetación de selva baja caducifolia en un ancho promedio de 1,756 metros.

AREA DE ESTUDIO (AE)

El área de estudio donde se desarrollará el proyecto comprende una superficie de 59-91-48.17 Hectáreas, siendo un sitio que años atrás se ha utilizado como terreno ganadero y presenta pastizal inducido.

El proyecto consiste en la extracción de hasta 2,000 toneladas diarias (al máximo en su operación) de mineral de fierro del suelo de los lotes mineros "El Champiñón", "SDA AMP. STO TOMAS REDUC1 DIV2" y "AMP SANTO TOMAS RED 2. DIV B", ubicados en tierras de uso común del Ejido El Mezquite Caído y Ejido Boca de Arroyo, en el Municipio de Choix, Sinaloa. Esta actividad se realizara mediante explotación de tajo a cielo abierto con el uso de maquinaria pesada y utilizando explosivos donde el material presente dureza tal que así se requiera, por lo que una vez arrancado o cortado el material, será cargado a camión dompe y/o góndolas y trasladado a la Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente (**ANEXO 2**), ubicada a la altura del km 26, de la carretera estatal Choix – Bahuichivo, para su trituración y comercialización.

La superficie donde se desarrollara el proyecto **"Explotación de Fierro en Mina Choix 2",** es de 59-91-48.17 Hectáreas, dentro de la cual se tiene destinadas dos zonas de minado, una de 40-44-21.42 Has y otra de 11-33-45.57 Has, quedando entre ambas una zona para tepetate de 8-13-81.18 Has, sumando el área total de aprovechamiento 51-77-66.99 Has; no se requiere de área de campamento de operaciones, ya que el proyecto se apoyará con el que existe en la Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente (**ANEXO 2**), antes mencionado y que está ubicado a 3.23 km al suroeste del presente proyecto, para la pernocta de la maquinaria y su mantenimiento; tampoco se requiere de instalar polvorín, ya que se tendrá servicio de prestadores de servicio en materia de explosivos, para que estos mismos trasladen, instalen y detonen el explosivo, en caso de requerirse, de esta manera no se almacenará en el sitio del proyecto.

Para abastecer de combustible a la maquinaria, se utilizará el "vehículo orquesta", no requiriendo de almacén de combustible.

No se requiere de apertura de caminos ya que estos existen, tanto para accesar al sitio del proyecto como para desplazarse dentro de este.

El sitio del proyecto no se considera terreno forestal y sólo presenta pastizal inducido para uso ganadero, por lo que no se efectuará desmonte de vegetación y no se requiere de autorización ambiental y forestal de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Con la ejecución del proyecto se generarán beneficios económicos y sociales para el Municipio de Choix, Sinaloa.

El sitio del proyecto se encuentra en un área que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, considera con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: baja, y donde la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo, no afectando Areas Naturales Protegidas y cuerpos de agua naturales, y; de la regiones prioritarias para la conservación de acuerdo a la CONABIO, el proyecto sólo queda dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 18**.** Cuenca Alta del Río Fuerte, sin embargo, por la naturaleza del proyecto no se realizará ninguna de las actividades que se identifica contaminan y modifican el entorno en esta Región hidrológica prioritaria.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

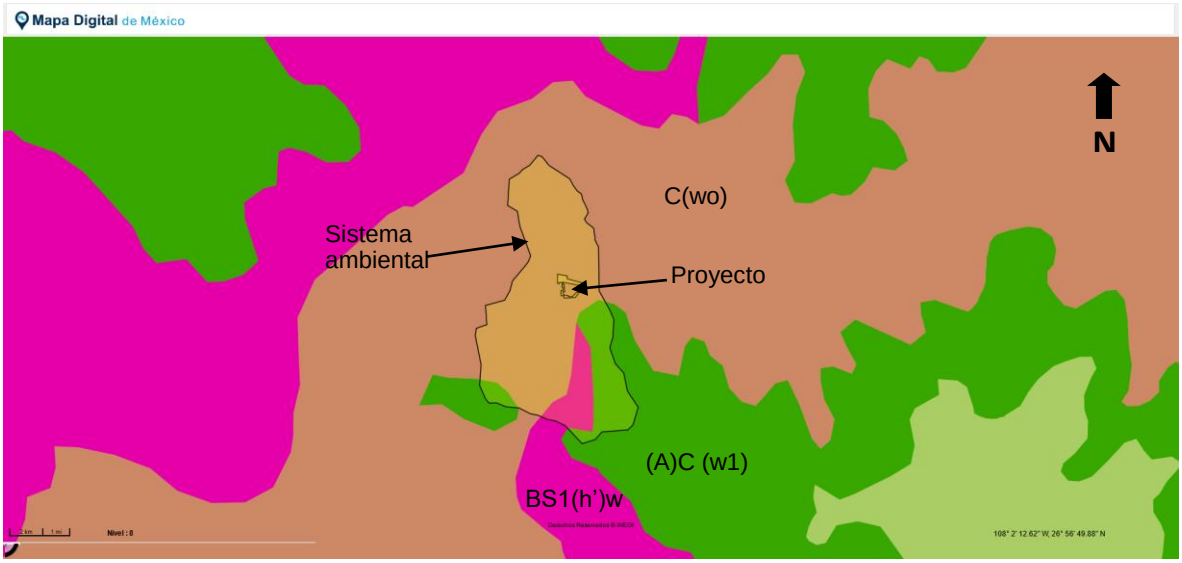
IV.2.1 Aspectos abióticos

a) CLIMA

La Microcuenca El Nacimiento, dentro de la cual se encuentra el sitio del proyecto, predomina un tipo de clima Templado subhúmedo la formula climática es C(wo), según la clasificación de Kooppen, modificada por E. García (1981), con lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2 del total anual.

En la parte sureste de la microcuenca El Nacimiento se presenta un tipo de clima semicálido subhúmedo, cuya formula climática es (A)C(w1), con régimen de lluvias uniformemente repartidas con verano fresco y prolongado.

Por otro lado, en la parte media-sur de la microcuenca, se presenta el tipo de clima semiárido cálido, con formula climática BS1(h')w, con un régimen de lluvias en verano, clima muy extremoso.



Carta Climas. INEGI. Esc. 1:250,000. Climas en la microcuenca El Nacimiento (sistema Ambiental) y sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio de Choix, Sinaloa.

Temperatura promedio.

Clima Templado subhúmedo C(wo).- Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.

Clima semicálido subhúmedo (A)C(w1).- Temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C.

Clima semiárido cálido BS1(h')w.- Temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frio mayor de 18°C.

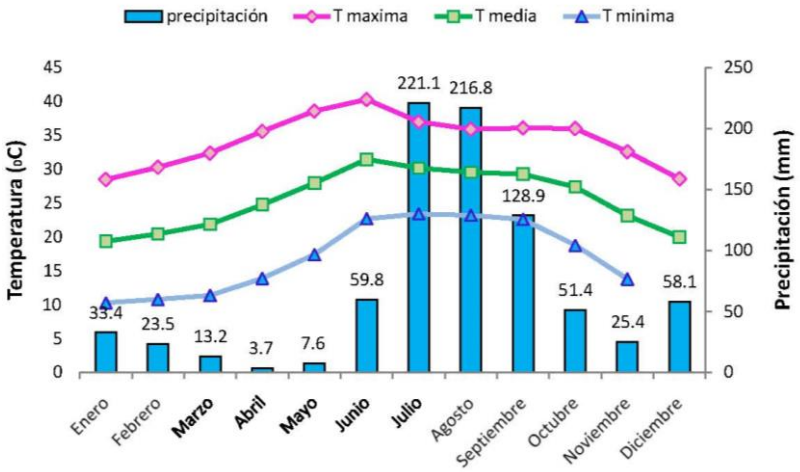
Precipitación promedio anual (mm).

El período de lluvias que se presenta en el Sistema Ambiental es en verano, en los meses de julio y agosto; la precipitación pluvial, está en un rango de 3.3 a 133.1 mm anuales.

Clima Templado subhúmedo C(wo).- Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con indice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Clima semicálido subhúmedo (A)C(w1).- Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con indice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Clima semiárido cálido BS1(h')w.- Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



Climograma para el Municipio de Choix, Sinaloa.

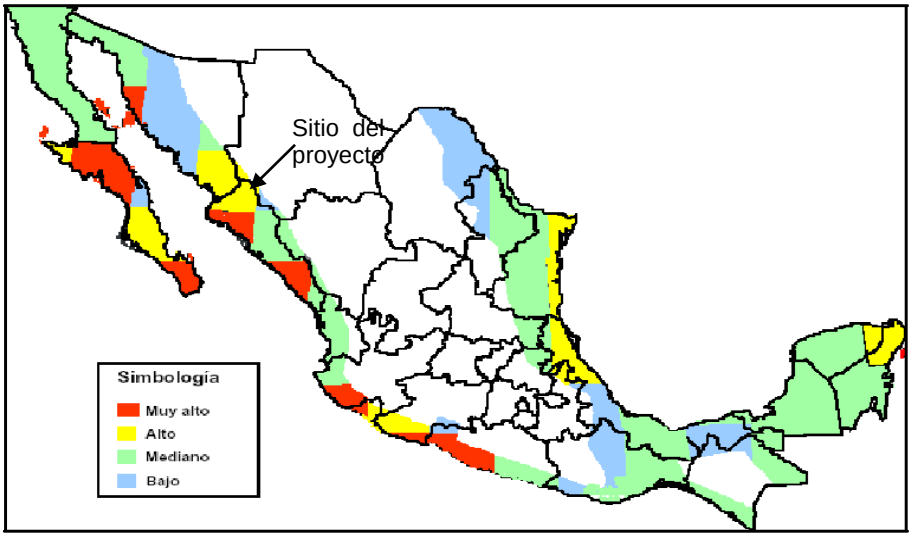
Intemperismos severos

Los vientos dominantes se orientan al Oeste en una velocidad de 1m/s.

La nubosidad detectada en promedio considera 192 días despejados y 168 nublados al año.

Las granizadas son prácticamente nulas en la región y las heladas se llegan a presentar ocasionalmente en los meses de Enero y febrero, con afectación a los cultivos agrícolas susceptibles que se desarrollan en la región.

De acuerdo a la clasificación de zonas de riesgo contra huracanes en la República Mexicana, el sitio del proyecto se encuentra en zona de alto riesgo de que sea sujeta de efectos de Huracanes, tal como se muestra en el siguiente mapa de zonas de riesgo contra huracanes.



Clasificación de las zonas de riesgo contra Huracanes para la República Mexicana.

La franja costera del estado de Sinaloa, por sus características naturales se manifiesta como una zona propensa a fenómenos de origen Hidrometeorológico, como son los ciclones, los municipios sujetos a alto riesgo de ciclones tropicales son: Ahome, Guasave, Angostura, Salvador Alvarado, Navolato, Culiacán, Elota, San Ignacio, Mazatlán, El Rosario, Escuinapa, con alcance a los municipios de El Fuerte y Choix; siendo Ahome y Mazatlán los más afectados en los últimos años.

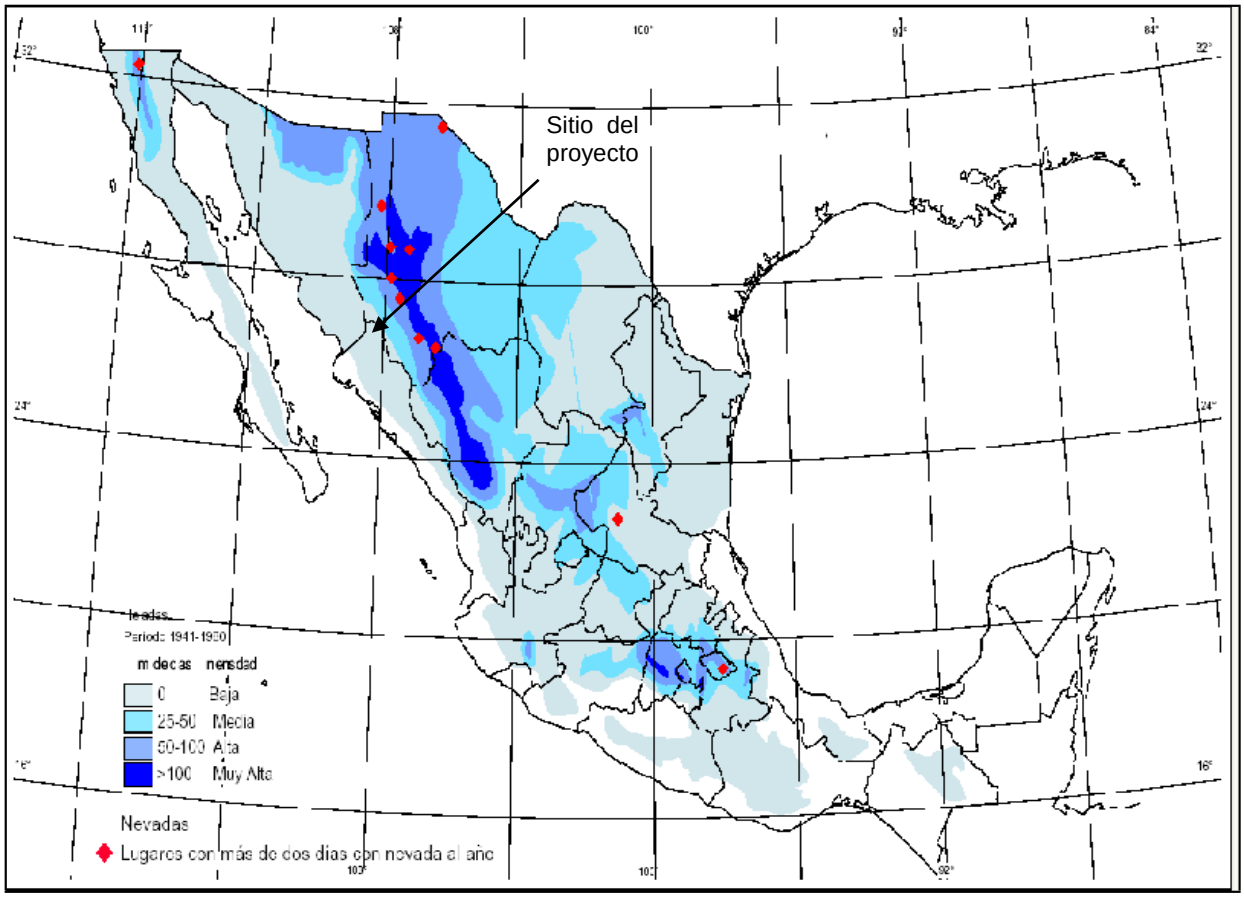
El Municipio de Choix, es susceptible a ser azotada por perturbaciones tropicales que generalmente ingresan por el Puerto de Topolobampo. Algunos ciclones han sido particularmente desastrosos, debido a la velocidad de sus vientos y la cantidad de precipitación que cae en poco tiempo.

Ciclones tropicales que han llegado a incidir en el Municipio de Choix, Sinaloa.

Nombre	Año	Categoría	Vientos km/hr	Lugar de impacto
Katrina	1971	DT	45	Topolobampo
Irah	1973	H1	130	Topolobampo
Liza	1976	H4	220	Topolobampo
Paul	1978	DT	55	Las Glorias
Lidia	1981	TT	65	Topolobampo
Paul	1982	H2	158	Topolobampo
Paine	1986	H1	148	Topolobampo
Rachel	1990	TT	110	Topolobampo
Ismael	1995	H1	120	Topolobampo
Fausto	1996	H1	130	San Ignacio
Greg	1999	H1	120	Topolobampo
Lowel	2008	DT	45	Topolobampo

Los eventos hidrometeorológicos, han dejado a su paso daños severos a la estructura vial e infraestructura del estado, así como localidades sumergidas en el agua, no ocurriendo esto particularmente en la zona del proyecto, sino en localidades más costeras.

También en información disponible en INEGI, se afirma que las heladas son poco frecuentes en el área de estudio.



Índice de severidad de heladas para la República Mexicana (Atlas Nacional de Riesgos).

Las heladas se presentan con cierta regularidad en los meses de Enero y Febrero con una ocurrencia de entre 6 a 8 años. La última helada más severa fue en febrero de 2011.

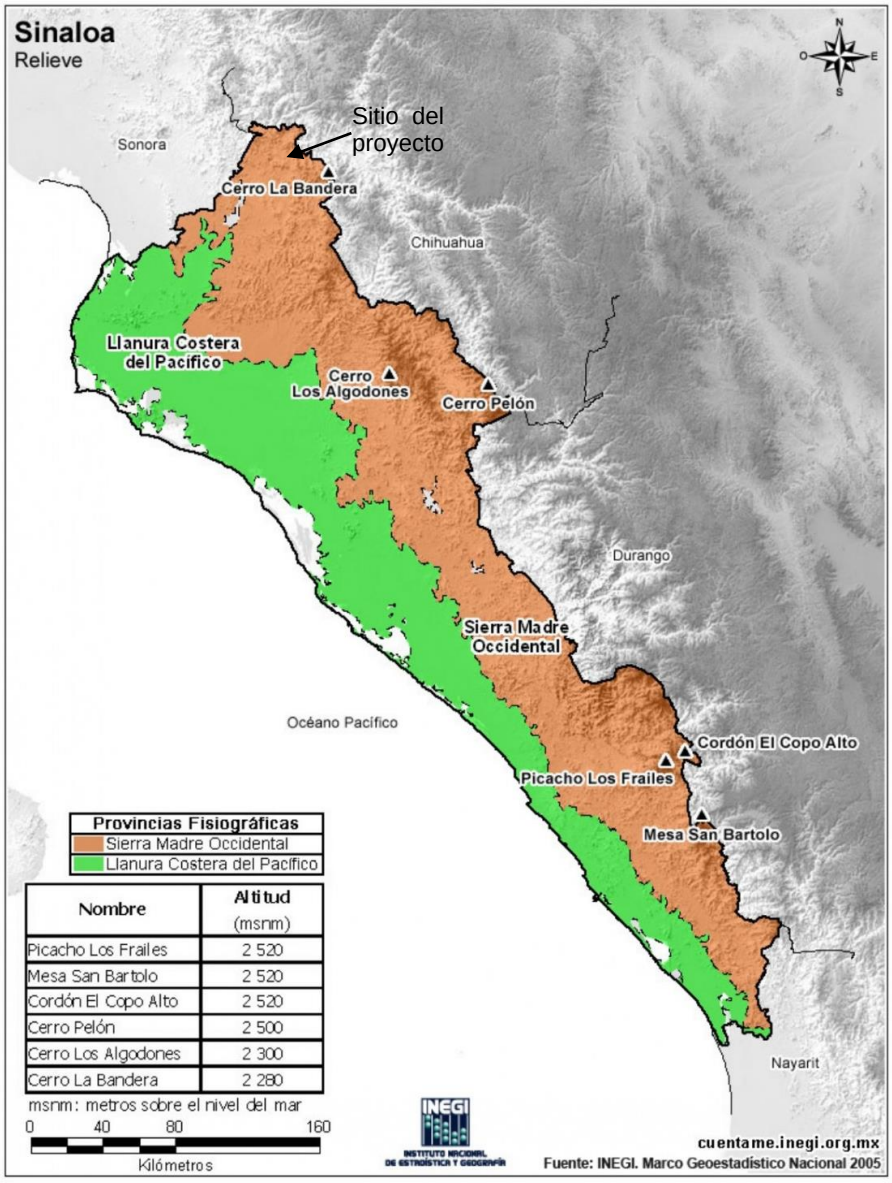
Calidad del aire

La contaminación atmosférica en la Microcuenca El Nacimiento, no es generada por vehículos automotores ni por emisiones industriales; por una parte, se genera a través de la quema de basura por parte de los poblados (al carecer de rellenos sanitarios) y existir tiraderos a cielo abierto que se llegan a incendiar; por otro lado, se encuentran los incendios forestales, en la temporada de estiaje dado el material vegetal seco en esa temporada del año. No obstante lo anterior, en términos generales la calidad del aire se considera buena.

b) GEOLOGIA

Fisiografía:

El Estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos provincias fisiográficas, Sierra Madre Occidental y Llanura Costera del Pacífico, que corren en el sentido Noroeste-Sureste, dividiendo el territorio de manera diagonal y que por sus características se subdividen en varias subprovincias.



Nombre	Altitud (msnm)
Picacho Los Frailes	2 520
Mesa San Bartolo	2 520
Cordón El Copo Alto	2 520
Cerro Pelón	2 500
Cerro Los Algodones	2 300
Cerro La Bandera	2 280

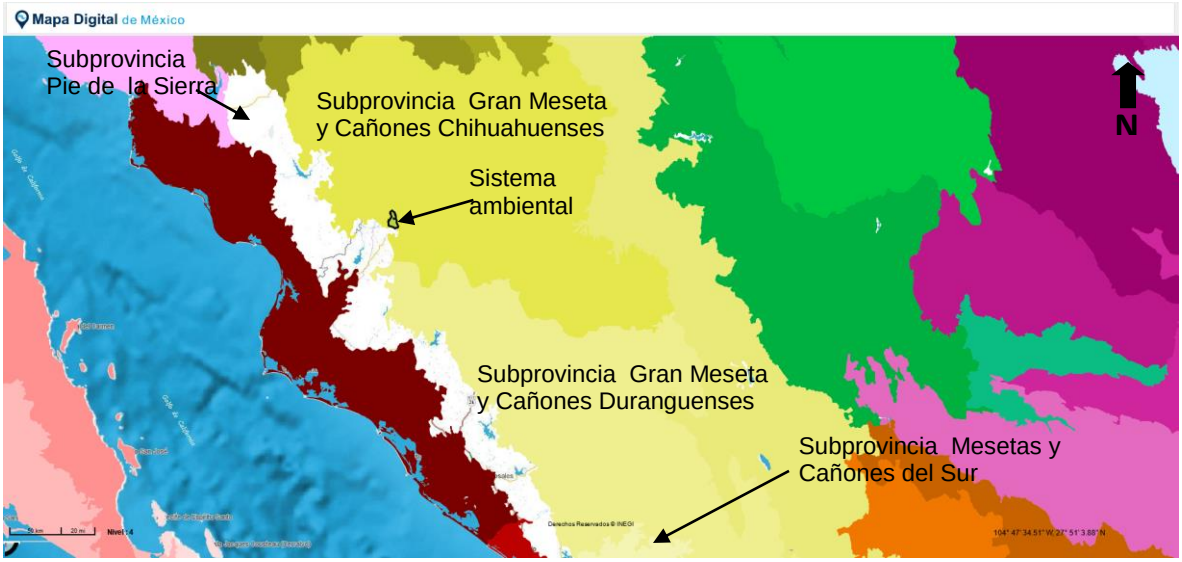
Mapa de provincias fisiográficas en el estado de Sinaloa (INEGI)

La Microcuenca El Nacimiento y el sitio del proyecto se ubican dentro de la Provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental.

Esta provincia está caracterizada por rocas eruptivas, principalmente del mioceno, que cubren y sepultan rocas intrusivas probablemente de buena parte del Eoceno y que contienen gran riqueza mineral en la forma de verdaderas vetas

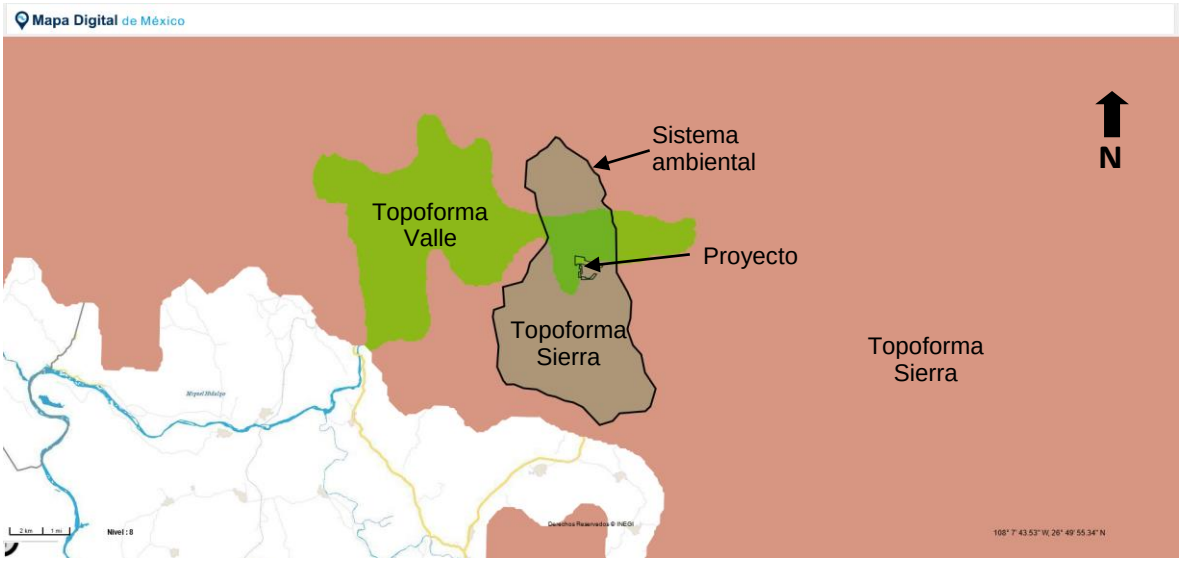
de fisura, vetas de falla y cuerpos de contacto, especialmente en su flanco oriental.

Cuatro subprovincias de la Sierra Madre Occidental quedan comprendidas dentro de los límites estatales: Pie de la Sierra, Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, Gran Meseta y Cañones Duranguenses y Mesetas y Cañadas del Sur.



Carta de Subprovincias Fisiográficas. INEGI. Esc. 1:250,000. Ubicación de la Microcuenca El Nacimiento (Sistema Ambiental) y sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en la Subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, en el Municipio de Choix, Sinaloa.

El Sistema ambiental Microcuenca El Nacimiento y el sitio del proyecto se ubican dentro de la Subprovincia fisiográfica Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, donde el sistema de topoforma es de Sierra en la mayor parte de la subprovincia, incluido el sitio del proyecto y, una pequeña zona de topoforma de Valle ocurre en la parte media de la Microcuenca. El sitio del proyecto, de su parte media hacia el oeste se encuentra en zona de topoforma de Valle y, de la parte media hacia el este se encuentra en zona de topoforma de Sierra.



Carta de Topoformas. INEGI. Esc. 1:250,000. Ubicación de la Microcuenca El Nacimiento (Sistema Ambiental) y sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en la Topoforma de Sierra y de Valle, en el Municipio de Choix, Sinaloa.

Subprovincia Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses,

La gran meseta y Cañones Chihuahuenses están compuestos por 22 Sistemas Terrestres que se caracterizan por amplios sistemas de cañones como la Barranca del Cobre, Cañón de Urique y sistemas mesetarios de gran extensión como La Meseta Verde-Turuachie entre otros. Según la variación topográfica de esta provincia ecológica se presentan rangos de altitud que oscilan desde los 600 a los 3000 metros (INE, 1989).

En Choix la configuración orográfica está determinada por las prolongaciones de la Sierra Madre Occidental. Por el norte penetra la sierra de Gocopiro y se prolonga hasta el municipio de El Fuerte; también en la parte norte se ubica el sistema orográfico de la mesa de Santa Rita; en el noroeste se encuentran las sierras de San Vicente y de Choix, en tanto en el sur penetra la sierra de La Tasajera, proveniente del estado de Chihuahua.

Geología

Las principales rocas y suelos que se distribuyen por el territorio del municipio de Choix se conformaron fundamentalmente en los períodos geológicos Cuaternario, Terciario, Jurásico, Cretácico y Paleozoico Superior.

En el período Cuaternario se generan rocas o suelos de tipo Aluvial; en el Terciario la Arenisca, Arenisca – Conglomerado, Basalto, Riolita –Toba ácida, Toba ácida - Brecha volcánica ácida; en el Jurásico, Metavolcánica; en el Cretácico la Caliza - Lutita, la Granodiorita y la Lutita - Arenisca, y en el Paleozoico Superior la Pizara – Filita.

Particularmente, el Sistema Ambiental Microcuenca El Nacimiento, se asienta en cuatro tipos de rocas:

Roca ígnea intrusiva tipo Granodiorita (Gd) del Mesozoico

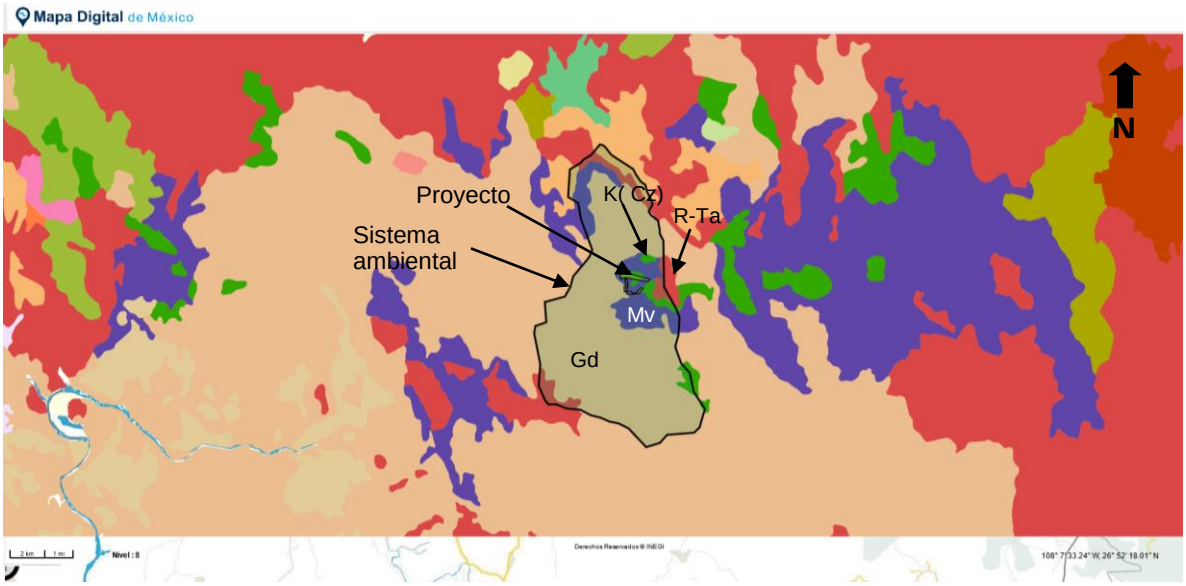
Roca ígnea extrusiva tipo Riolita-Toba ácida Tom(R-Ta) del Cenozoico

Roca metamórfica tipo Metavolcánica J(Mv) del Mesozoico y,

Roca sedimentaria tipo Caliza K(Cz) del Mesozoico

El sitio del proyecto se ubica en su mayor parte en zona de roca caliza K(Cz) del mezosoico y en zona de roca metamórfica tipo Metavolcánica J(Mv) del Mesozoico.

Destaca principalmente la roca ígnea intrusiva tipo Granodioria, predominando en la microcuenca El Nacimiento. La roca caliza, riolita- toba ácida y la roca metavolcánica, se encuentran en la parte media-este de la microcuenca y en el límite de la parte norte de la microcuenca, excepto la caliza.



Carta Geológica. INEGI. Esc. 1:250,000. Ubicación de la Microcuenca El Nacimiento (Sistema Ambiental) y sitio del proyecto “EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2”, en zona de roca caliza K(Cz) del mezosoico y roca metamórfica tipo Metavolcánica J(Mv) del Mesozoico, en el Municipio de Choix, Sinaloa.

Descripción de los tipos de rocas.

Roca ígnea intrusiva tipo Granodiorita K(Gd) del Mesozoico

Granodiorita, K (Gd), Granodiorita de hornblenda y biotita con textura fanerítica holocristalina de grano medio, en lámina delgada se observa apatita, sericita, pirita esfera, hematita y magnetita. Su color es blanco a gris con manchas negras y al intemperismo presenta color crema con tonos obscuros de café. La unidad se encuentra intrusionada por diques aplíticos, se observa muy fracturada y su intemperismo da origen a formas esferoidales; está cubierta por sedimentos marinos del cretácico y rocas ígneas extrusivas y sedimentarias terciarias, forma parte de los extensos emplazamientos lutónicos de edad Cretácico superior. La unidad presenta una morfología de cerros y lomeríos. Se encuentra ampliamente distribuida en el área.

Roca ígnea extrusiva tipo Riolita-Toba ácida T(R-Ta) del Cenozoico

Unida constituida por la alternancia irregular de tobas silícicas, riolitas y brechas volcánicas.

Las tobas son el principal componente de la unidad; su composición varía de riolìtica a dacítica y presenta algunos horizontes ignimbríticos. En algunas localidades se les encontró con presencia de bloques contenidos en la matriz de ceniza.

La unidad está afectada por un sistema de fracturas y fallas, características de la Sierra Madre Occidental, que dan a la zona una expresión morfológica accidentada. En algunas localidades se observa deformación en esta secuencia volcánica por el efecto de intrusiones terciarias de cuerpos graníticos.

Los eventos que dieron origen a esta unidad constituyen el episodio volcánico más intenso del Terciario, que dio origen a la Sierra Madre Occidental y que ocurrió durante el Oligoceno y el Mioceno.

Roca metamórfica tipo Metavolcánica J(Mv) del Mesozoico.

Las rocas metavolcánicas son principalmente tobas andesiticas y basalticas , con algunas interacciones delgadas de lutita. Las tobas basálticas contienen también derrames de lava basáltica. Se considera a este conjunto de rocas de origen marino, acumulado en un ambiente eugeosanclinal. Con base en los datos geológicos disponibles a la fecha, la verdadera posición estratigráfica de las tobas andesiticas con respecto a las tobas basálticas, no está establecida con seguridad. Esta circunstancia aunada al reducido tamaño de los afloramientos conocidos en la actualidad, motivo por el que no se designaran a estas rocas como unidades estratigráficas formales

Su topografía es de lomerío y cerros con altitud media.

Roca sedimentaria tipo Caliza Ki(Cz) del Mesozoico

Unidad formada por calizas neríticas con textura variable de packstone a wackestone, en ocasiones arcillosas y eolìticas; con pequeñas concreciones de hematita; en algunos sitios se presenta recristalizada; su color es gris, el espesor de las capas varía de delgada a masiva; contiene pelecípodos, briozoarios y foraminíferos indeterminados, numerosas vetillas de calcita y esporádicas estructuras estilolíticas e intercalaciones de lutitas calcáreas en estratos laminares; localmente en el contacto con el batolito silícico, se encuentra metamorfizada como skam o mármol. La unidad presenta pliegues isopacos y en chevrón; es correlacionable con las calizas del Grupo Bisbee; sobre yace en discordancia a los metasedimentos del Jurásico-Cretácico y subyace en igual forma a la unidad dendrítica del Cretácico superior y a rocas

volcánicas del terciario. Su expresión morfológica es de cerros en la porción sur, mientras que, en la porción oriental y nororiental, de sierras de media altitud.

Minería

El estado de Sinaloa, presenta manifestaciones de mineralización prácticamente en toda la extensión de su territorio; y si bien existen distritos mineros en donde la minería se ha desarrollado a gran escala, también se encuentran lugares en donde la actividad es incipiente y rudimentaria. La diversidad de yacimientos existentes, se encuentran emplazados en rocas metamórficas, ígneas intrusivas, volcánicas y sedimentarias que abarcan en edad desde el Triásico superior hasta el Terciario. En estos ambientes litológicos es donde se emplazan las estructuras mineralizadas, y en donde se forman los distritos mineros; en estas mismas áreas es donde se encuentran los depósitos de placer de oro, siendo la región minera de Choix uno de los principales productores a nivel estatal.

Al ser la región minera y de extracción del mineral fierro, es que se ha optado por establecer el presente proyecto para la explotación de mineral de fierro a cielo abierto, cargarlo y enviarlo a una Planta de trituración ubicada fuera del sitio del proyecto para su separación magnética y su posterior comercialización.

Características del relieve.

El relieve del Municipio de Choix se encuentra definido por su parte montañosa.

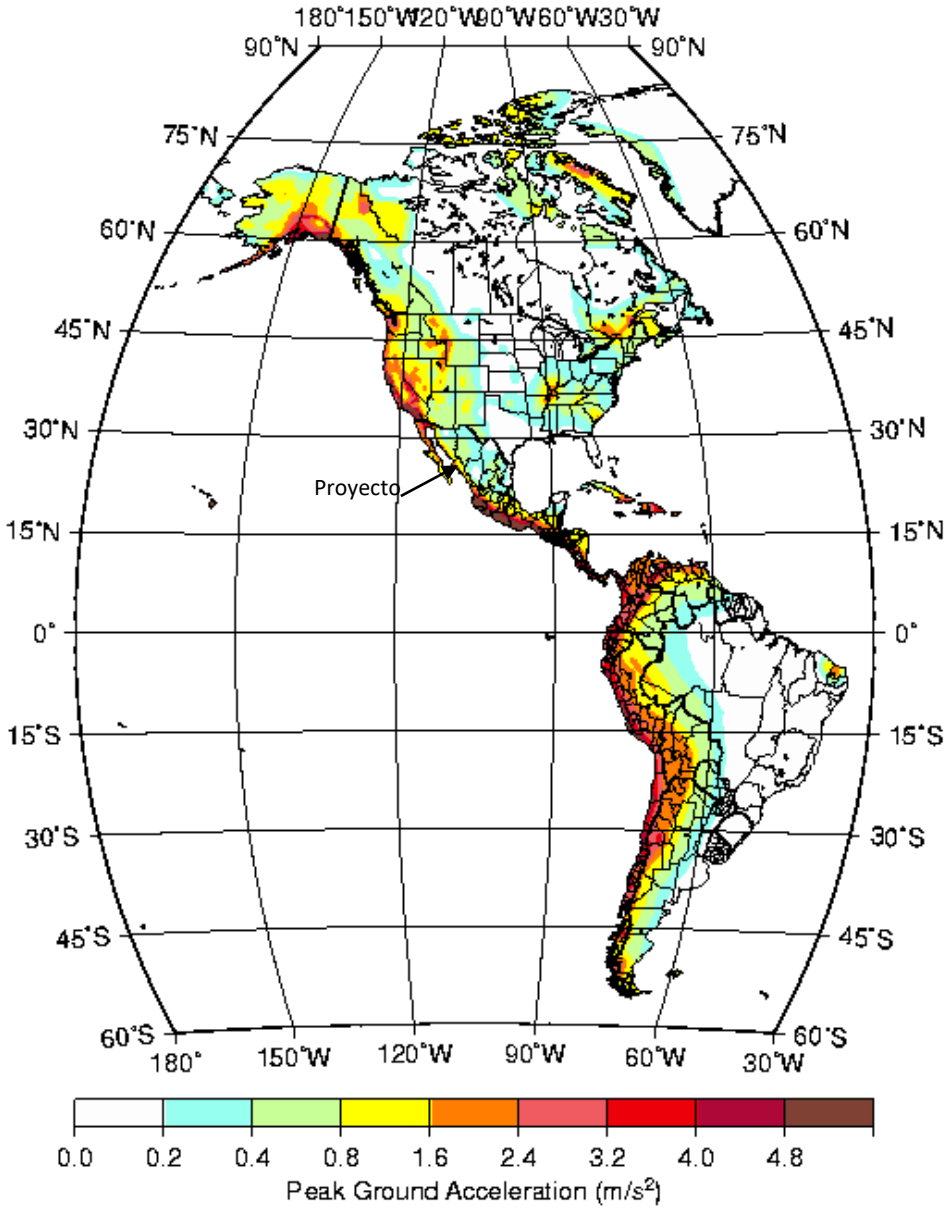
Los rasgos topográficos más significativos que se encuentran son: Cerro Saucillo (560 msnm), Cerro Los Picachitos (520 msnm), Cerro La Hoya (600 msnm), Cerro Las Aguilas (520 msnm), Cerro Los Hornos (870 msnm), Cerro El Plátano (613 msnm), Cerro del Sapo "Tojinahui (1266 msnm), Cerro El Durazno (740 msnm) y Loma Las Pilas.

El sitio del proyecto se ubica en Cerro conocido como "El Veinte" y el Crestón, este cerro se encuentra en su base desde los 360 msnm y va ascendiendo hasta los 855 msnm, el proyecto se ejecutará en su porción sur, de suroeste a sureste desde la elevación de los 400 msnm a los 635 msnm y, en su porción norte, de noroeste a noreste va desde los 535 msnm a los 852 mnsm. El proyecto se estará ejecutando desde la cúspide del cerro.



Vista del relieve en el sitio del proyecto.

Por otra parte, el proyecto se ubica geográficamente en una región donde el rango de aceleración máxima del suelo oscila entre 0.8 a 1.6 m/s2, de acuerdo a la siguiente figura:



Aceleración máxima del suelo. La región donde se ubica el Proyecto corresponde a la zona amarilla que representa el rango entre 0.8 a 1.6 m/s2 de aceleración máxima.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca, posible actividad volcánica.

El territorio de la república mexicana se encuentra clasificado en cuatro zonas sísmicas, denominadas como A, B, C, y D, representadas por las regiones de menor a mayor riesgo sísmico respectivamente.



Regiones sísmicas de México. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos.

Por lo anterior, la actividad sísmica regional donde se ubica el sitio del proyecto (Zona B), es de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia. No se presentan fenómenos de vulcanismo.

Deslizamiento, derrumbes y otros movimientos de tierra o roca.

No ocurren deslizamiento, derrumbes y otros movimientos de tierra o roca.

Actividad volcánica: Actualmente, no se detecta evidencia de actividad volcánica en el área de estudio.

En conclusión, la zona no es susceptible de actividad volcánica y no hay evidencia en la región de que esté activo algún proceso. Por otro lado, durante los recorridos de campo no se observa evidencia de movimiento pues la topografía presente y las suaves pendientes no promueven este tipo de procesos, incluyendo derrumbes, deslizamientos, entre otros.

Análisis Geológico en el sitio del proyecto:

La zona Tempisque - Crestón, en la cual se encuentra el sitio el proyecto, ha sido estudiada en diferentes ocasiones por diferentes compañías, las cuales han reportado afloramientos e incluso hicieron barrenación tanto de circulación inversa como de diamante, identificando tres zonas de interés, las cuales son: Tempisque, El Veinte o El Vente, y El Crestón, contando con un registro parcial de los logueos de estos barrenos, los cuales se encuentran representados en un plano geológico, uno magnetométrico y unas secciones, lo cual define los límites de extracción económica del mineral.



Ubicación y vía de acceso a la zona Tempisque-Crestón en el estado de Sinaloa.

Fisiográficamente el área queda comprendida en la provincia Sierra Madre Occidental dentro de las subprovincias Planicies de Lavas Riolíticas y Estribaciones de Pie de Monte. De acuerdo con la Carta Geológica – Minera, Tasajeras G12-B59, del Servicio Geológico Mexicano, que cubre la geología regional del área donde se encuentra el proyecto la geología regional es como sigue:

Estratigrafía.-
La unidad más antigua es una secuencia de andesitas metamorfoseadas (metaandesitas), en forma de derrames, tobas y brechas, alternadas con lentes y horizontes calcáreos, areniscas y lutitas, denominadas como Grupo Rio Frío. La unidad tiene metamorfismo regional y de contacto. Esta afectada por intrusivos del Cretácico superior y Eoceno. Esta unidad puede ser correlacionada con depósitos del arco del Terreno Guerrero (Campa y Coney, 1983).

La siguiente unidad de acuerdo con la edad son los afloramientos de calizas metamorfoseadas (metacalizas), situadas como colgantes de techo en los intrusivos. También presentan varios grados de metamorfismo, aunque este es del tipo metamorfismo de contacto. Se consideran del Cretácico inferior (Albiano), por correlación.

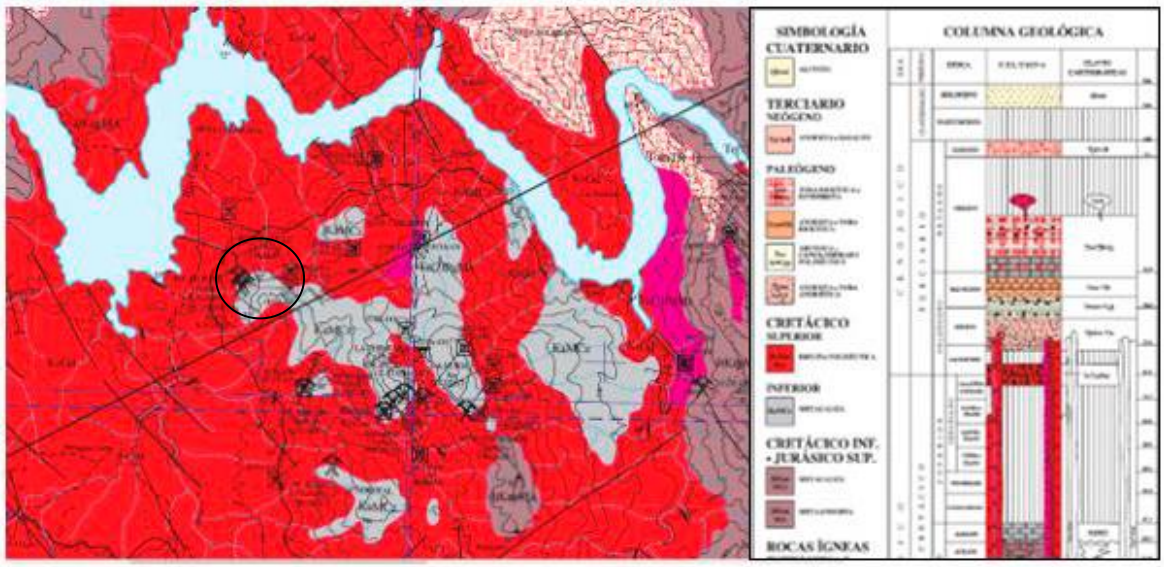
Posteriormente a las calizas se emplazaron una serie de intrusivos considerados en conjunto como el Batolito Occidental Mexicano o Batolito de Sonora-Sinaloa. La primera intrusión se sucedió en el Cretácico superior de 80 a 60 Ma y la segunda en el Terciario de 40 a 20 Ma. Las primeras intrusiones están constituidas por granodioritas, diferenciándose de las rocas del Terciario por su grado de alteración, ocasionalmente tienen vetas mineralizadas, y presentan menos magnetismo que el resto de las unidades intrusivas más jóvenes.

El batolito de Sinaloa-Sonora está a su vez siendo intrusionado por cuerpos de tonalita del Terciario-Eoceno, los cual presenta mayor resistencia a la erosión, y que constituye topografía de mayor elevación. Comúnmente la tonalita está encajonada entre los cuerpos de granodiorita, con orientación general este-oeste, en forma de potentes diques o stocks.

Sobre estos cuerpos se encuentra una brecha polimíctica que descansa sobre el intrusivo granodiorítico del Cretácico; parcialmente está cubierta por derrames fisurales basálticos y su contacto con rocas subvolcánicas de riolita es por falla.

Cubriendo gran parte de la región se encuentra un grueso paquete de tobas riolíticas e ignimbritas de edad Oligoceno-Mioceno-Plioceno. Las rocas más jóvenes son basaltos y andesitas basálticas, de tipo fisural, del Terciario-Plioceno.

En los valles se encuentran tanto depósitos aluviales como conglomerados rellenando paleocanales.



Extracto del Mapa Geológico Regional de la zona de estudio editado por el Servicio Geológico Mexicano en la carta Geológica-Minera Tasajeras G12-B59. En color rojo se identifica granodiorita, en gris claro metacalizas del Cretácico, en gris oscuro metacalizas del Jurásico y en violeta pórfido cuarzomonzonítico. En la parte superior el Rio Fuerte en el embalse de la presa Luis Donaldo Colosio (o presa Huites). El sitio del proyecto se ubica dentro del circulo que aparece en la imagen.

Estructural.-

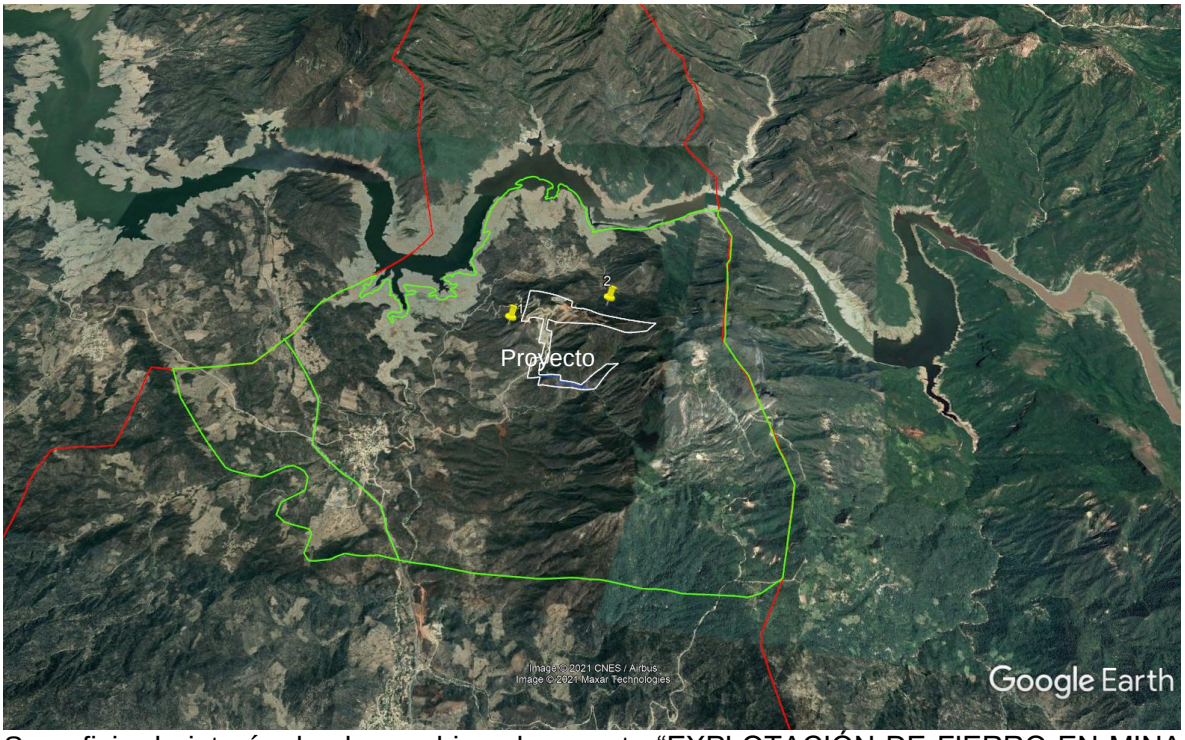
Estructuralmente se presentan estructuras originadas por los eventos de la Orogenia Laramide del Cretácico superior al Terciario Eoceno. Las rocas calizas presentan deformación dúctil (plegamientos) en sentido general noroeste sureste producto del movimiento compresivo de poniente a oriente constituyendo pequeños pliegues y foliaciones, formando un conjunto de antiformas y sinformas.

Las deformaciones de tipo frágil son muy comunes evidenciando fallas antiguas con rumbo NE-SW en la secuencia metandesítica, afectando a las calizas metamorfoseadas del Jurásico. Los intrusivos dieron forma a estructuras semicirculares de orientación noroeste-este. Las estructuras más recientes corresponden con la apertura del Golfo de California, con fallas de rumbo NW-SE. A estas estructuras se asocian gran cantidad de intrusivos hipabisales y subvolcánicos. En las metacalizas hay deslizamientos gravitacionales sobre los intrusivos por este evento distensivo.
Tectónica.-

La historia tectónica inicia con la presencia del terreno tectonoestratigráfico Alisitos, o terreno Guerrero, generado por la subducción de la placa Farallón, principiando en el Mesozoico temprano y terminando en el Mioceno. En el Aptiano-Albiano hay una transgresión marina que genera el depósito de las calizas, termina en el Cretácico superior con vulcanismo asociado a la orogenia Laramide, la cual da origen a la Sierra Madre Occidental con el emplazamiento del batolito, vulcanismo y depósito de yacimientos minerales. En el Mioceno inicia la orogenia Basing and Range que forma Cuencas y Sierras con levantamientos y basculamientos en bloques asociados a fallas de rumbo NW-SE.

GEOLOGIA LOCAL.-

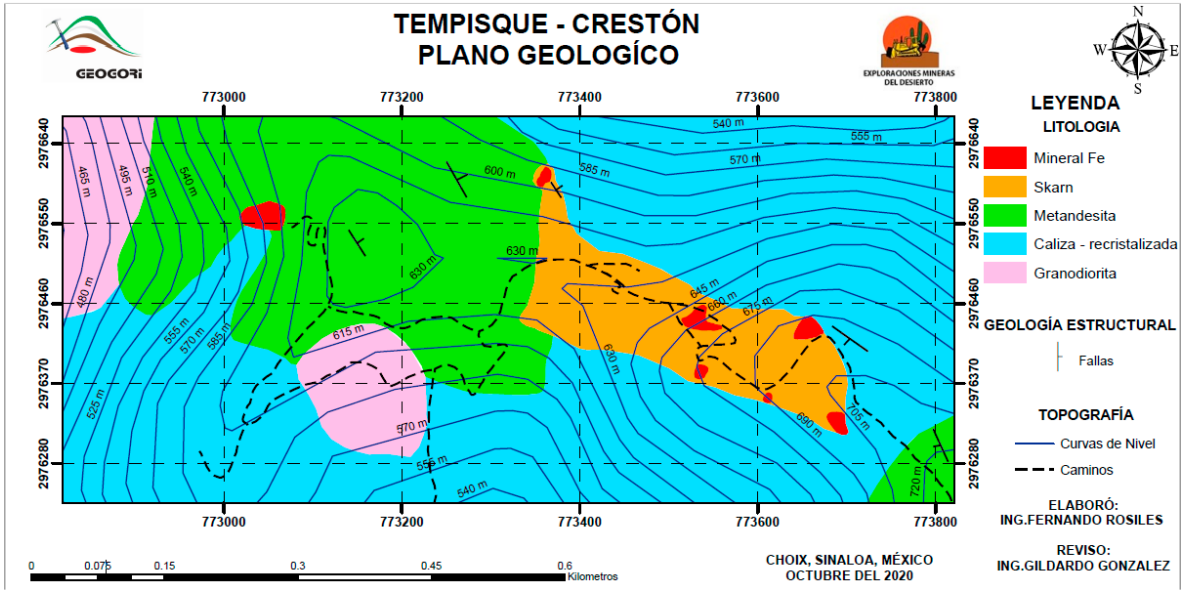
El área de Tempisque- Crestón comprende una superficie de interés de unas 50 hectáreas, comprendidas entre las coordenadas 772,798 m de longitud E, 2’976,234 m de latitud N (Punto 1) y 773,882 m de longitud E, 2’976,670 m de latitud N (Punto 2).



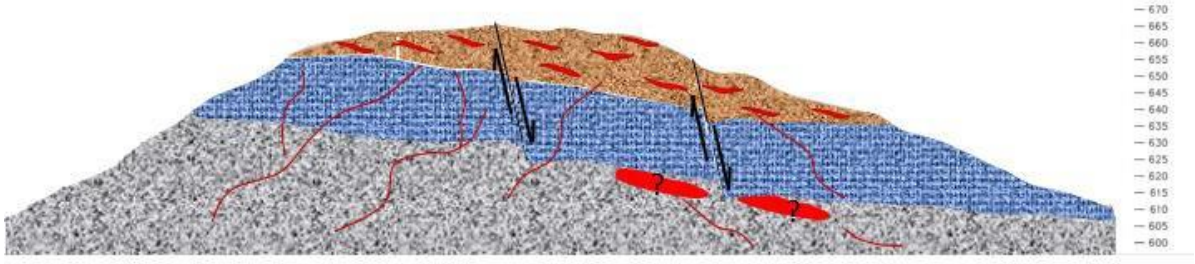
Superficie de interés donde se ubica el proyecto “EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2”, comprendidas entre las coordenadas 772,798 m de longitud E, 2’976,234 m de latitud N (Punto 1) y 773,882 m de longitud E, 2’976,670 m de latitud N (Punto 2).

Las rocas con mayor presencia en el área son de tres tipos principalmente: Granodiorita, que se localiza en las partes bajas topográficas, calizas potentes cubriendo las partes altas de los cerros y andesitas con cierto grado de metamorfismo y alteración, denominadas metandesitas.

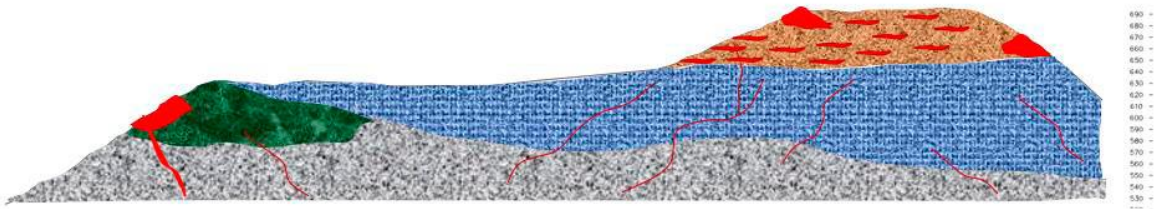
Existen cuatro afloramientos de magnetita masiva, con una alineación general este – oeste con zonas de rodados de magnetita, en contacto con las zonas mineralizadas se encuentra un halo de skarn principalmente hacia la parte sur y hacia la parte norte se localizan calizas que, en contacto con la zona mineralizada se encuentran recristalizadas.



Mapa geológico del área.



Sección Transversal en el área de "El Vente-Crestón"



Sección Longitudinal sobre toda el área Tempisque - Crestón

Granodiorita.-

Esta roca se encuentra básicamente en la parte sur del área, desde el poblado de Choix hasta el límite sur del proyecto, donde se encuentra en contacto con las calizas, en una zona que muestra diferentes grados de alteración, desde recristalización hasta capas de un metro de caliza con alteración hidrotermal, básicamente epidota, pero también trazas de cobre y menos de 1% de sulfuros, -pirita y calcopirita-. También aflora en el extremo noroeste.

La granodiorita tiene textura holocristalina, con abundancia de cristales de cuarzo y plagioclasa, color típico blanco con pequeños puntos negros, debido al contraste de los cristales de plagioclasas y cuarzos con los minerales máficos. En zonas alteradas muestra el intemperismo esferoidal típico.

En superficies frescas se observan pequeños diques dentro del granito, de aparente composición tonalítica o dacítica, los cuales se observan de formas sinuosas (formas curvadas), lo que implicaría que la granodiorita tenía la capacidad de deformarse bajo la presión ejercida por el fundido, que sugiere cierto grado de plasticidad debido a que la granodiorita aún estaba caliente y, por lo tanto, que no había pasado mucho tiempo desde su emplazamiento hasta la intrusión del magma, es decir, se tiene una mezcla de magmas.

Otros fragmentos tienen formas circulares o irregulares, lo que implicaría más bien que son xenolitos, es decir fragmentos de roca asimilados en el emplazamiento de la granodiorita, de una edad más antigua.

Estos mini diques o xenolitos se encuentran cortados por pequeñas fallas, lo que indica que una vez enfriado completamente el intrusivo se presentaron las fuerzas de distención probablemente de la Orogenia de Cuencas y Sierras (Basing and

Range) que generaron fallas normales tanto a nivel regional como a nivel métrico y centimétrico.

Calizas.-

En la parte central del área se localizan caliza, de potentes espesores, que se encuentran coronando las partes más altas de los cerros. Están cortadas por fallas regionales de orientación NW-SE, con basculamientos hacia el noreste. Presentan erosión cárstica con disolución sobre todo en la cima de los cerros, sin embargo, cuando se presenta sobre las laderas, es compacta, competente, en paredes grandes formando acantilados de pronunciadas pendientes. En laderas menos escarpadas se presenta fragmentada en bloques de tamaños que van de los 30 cm a dos metros o más.

Las paredes de los acantilados de la caliza por intemperismo muestran un color negro, el cual a la distancia puede ser confundido con fierro, sin embargo, en muestra de mano fresca es evidente el color crema a gris claro, reaccionando al ácido clorhídrico.

La caliza que aflora en el área y que se encuentran entre el intrusivo y el skarn se encuentra con alto grado de recristalización, prácticamente se puede considerar como un mármol. En algunas zonas la magnetita se encuentra en vetillas dentro de la caliza, lo que indica que este cruzó a través de ellas para emplazarse en zonas con mejores condiciones físico - químicas, como las zonas con skarn.

Andesita – Metandesita.-
Los afloramientos de metandesita se localizan en la parte central norte y sureste del área estudiada. Muestra una estructura seudoestratificada relictos de depósitos vulcano-sedimentarios y derrames que han sufrido un metamorfismo de bajo grado, causado posiblemente por la cercanía del cuerpo intrusivo, parte del batolito Sonora-Sinaloa.

Tiene una coloración verde oscuro en superficie fresca y por intemperismo muestra una coloración negra a café oscuro. Con textura afanítica primordialmente, sin embargo, se aprecian cristales de plagioclasas en muestras más sanas, presenta algunas vetillas de calcita menores a 5mm de ancho.

La metandesita no contiene mineralización de hierro sino que se encuentra como roca encajonante de magnetita masiva, tal como en el afloramiento denominado Tempisque.

Skarn y skarn mineralizado.-

Sobre la cima del cerro denominado El Vente (o El Veinte) se extiende una zona de skarn de forma continua por 400 metros con orientación WNW-ESE con una amplitud (ancho) en superficie de 90 metros. El skarn está sobreyaciendo a la caliza recristalizada y en contacto lateral con la metandesita en su parte occidental. Es el producto de la alteración por metamorfismo de contacto de la roca caliza, causado por el cuerpo intrusivo que se encuentra a profundidad. Estas capas debieron de tener características físico – químicas especiales para ser convertidas a skarn, mientras que las calizas que le subyacen solo fueron recristalizadas, sin ser transformadas en skarn, a pesar de su mayor cercanía con el intrusivo. Esta misma característica de haber sido alteradas, permitió el emplazamiento en distinto grado de la mineralización de fierro. Por lo tanto, esta roca es considerada un indicador de mineralización ya que en ella se presenta el reemplazamiento y emplazamiento de la magnetita.

Dentro de este cuerpo de skarn se encuentran localizados los afloramientos denominados “El Veinte y El Crestón”, los cuales forman parte de la misma zona mineralizada.

El skarn se presenta en una coloración café claro a café oscuro, textura afanítica con intemperismo de moderado a intenso, con presencia de granates de forma diseminada. Tiene vetillas de cuarzo del orden de los milímetros a los 20 cm, en donde llega a formar drusas de cuarzo con cristales muy bien formados. presenta vetillas de actinolita de 5 a 15 cm. También tiene eventualmente malaquita con concentraciones de 5 a 8% y pirita en menos de 2%.

Cuando el porcentaje de fierro a simple vista es superior al 20%, se le denomina de manera arbitraria como skarn mineralizado, ya que se considera que ya es fuente de mena de fierro, finalmente, la determinación de si es económico o no se da con los resultados de laboratorio La presencia de magnetita puede variar de parcial a ser un cuerpo masivo, que de acuerdo con los afloramientos vistos en campo tanto en El Vente como en Crestón son de dimensiones de 10 o 12 metros de afloramiento superficial y la profundidad podría variar desde 5 hasta 20 metros, que es lo que se aprecia sobre los flancos del cerro.

El Vente (Veinte) .-

A lo largo del camino de terracería que se encuentra en la cima del cerro, de las coordenadas UTM/WGS84 R12 773,520mE, 2'976,445 mN (Punto 3) hasta las coordenadas 773,560 mE, 2'976,434 mN (Punto 4) a lo largo de 40 metros, se encuentra una serie de afloramientos de magnetita masiva que en el extremo poniente alcanza 4 metros de espesor y a lo largo de la pared descubierta por el camino presenta espesores que varían de unos pocos centímetros hasta 80 cm o un metro de espesor.

En la zona oriente el afloramiento masivo se continúa por unos 10 metros hacia el norte sobre la falda del cerro. Estos afloramientos se encuentran dentro del skarn que está en algunos casos mineralizados con porcentajes del 10, 20 o 30%, pero también disminuye notablemente su contenido de fierro en ciertas zonas (menos del 5%).

Sobre estos afloramientos se analizaron tres muestras en el laboratorio de ArcelorMittal en Cd. Obregón con un promedio de 65.9 % de FeT, y 49.37 % de FeMag.

Resultados de análisis de las muestras.

Muestra	%FeT	%FeMag	%SiO_2	%P	%S	%CaO	%MgO	%Al_2O_3	%Ni	%Cu
Veinte-01	65.42	47.17	2.1	0.011	0.01	0.145	3.814	0.127	0.025	0.058
Veinte-02	62.42	47.68	6.63	0.014	0.01	1.738	0.469	0.435	0.027	0.01
Veinte-03	68.02	53.26	2.85	0.011	0.01	0.352	1.093	0.504	0.024	0.059
Avg	65.29	49.37	3.86	0.01	0.01	0.75	1.79	0.36	0.03	0.04
Max	68.02	53.26	6.63	0.01	0.01	1.74	3.81	0.50	0.03	0.06
Min	62.42	47.17	2.10	0.01	0.01	0.15	0.47	0.13	0.02	0.01



Ubicación de afloramientos de magnetita en el Cerro el Veinte (Puntos 3 y 4) y en el Crestón (Puntos 5 y 6).

El Crestón.-

Sobre esta misma zona de skarn mineralizado, en el extremo este, se encuentra un par de afloramientos, uno hacia el norte del camino y otro hacia el sur, en ambos casos el mineral se extiende ladera abajo, ya que el camino se encuentra sobre el filo del cerro.

Crestón Norte
Sobre las coordenadas UTM-WGS84 R12 773,660 m E y 2'976,440 m N (Punto 5), se cuenta principalmente afloramientos de magnetita masiva con intercalaciones de skarn el cual tiene una mineralización variada que va de pobre a mineralizado. Cuenta con minerales secundarios de granates, especularita, calcita y cuarzo. Se encuentra en contacto con la caliza recristalizada en una zona bien definida, aunque no se logra apreciar un contacto muy abrupto.

Crestón Sur

Se encuentra en las coordenadas UTM / WGS84 R12 773,694 m E y 2'976,315 m N (Punto 6), con unas dimensiones de metros de 10m largo por 3m de ancho y 2m de altura. Es un afloramiento de magnetita masiva (80%) - hematita (20%). Se encuentra en contacto con roca caliza y skarn; de éste se efectuaron análisis de 2 muestras de mineral.

Resultados de análisis de muestras en el cuerpo El Crestón Sur.

Muestra	%FeT	%FeMag	%SiO_2	%P	%S	%CaO	%MgO	%Al_2O_3	%Ni	%Cu
Creston 02 M-01	65.22	35.9	4.00	0.011	0.045	0.213	0.385	0.645	0.017	0.084
Creston 02 M-02	62.82	29.5	6.11	0.014	0.027	0.301	0.342	0.567	0.016	0.078
Avg	64.02	32.70	5.06	0.01	0.04	0.26	0.36	0.61	0.02	0.08
Max	65.22	35.90	6.11	0.01	0.05	0.30	0.39	0.65	0.02	0.08
Min	62.82	29.50	4.00	0.01	0.03	0.21	0.34	0.57	0.02	0.08

Afloramiento El Tempisque.-

Se localiza en la parte noroeste del mapa, sobre las coordenadas UTM / WGS84 773,070 mE y 2'976,550 mN (Punto 7). Consiste en un afloramiento de magnetita masiva de color negro, y en algunas zonas donde se encuentra con ligera oxidación presenta una coloración rojiza. El cuerpo se encuentra sobre un risco con una extensión de unos 5 metros cuadrados por unos 25 a 30 m de altura. El mineral se encuentra en contacto directo con metandesitas en la parte superior y con calizas recristalizadas en la parte inferior en un área de 3 a 5 metros. Presenta escaso vetilleo milimétricos de calcita. Se analizaron 5 muestras para su análisis químico obteniéndose un promedio de 56.57% de FeT y 39.10 de FeMag.

Resultados de análisis de las muestras en el cuerpo El Tempisque

Muestra	%FeT	%FeMag	%SiO_2	%P	%S	%CaO	%MgO	%Al_2O_3	%Ni	%Cu
Tem-02	57.82	41.18	4.46	0.011	0.013	0.182	4.532	0.88	0.017	0.052
Tem-03	64.22	46.86	1.75	0.016	0.01	0.164	3.718	0.67	0.018	0.063
Tem-04	44.21	26.45	3.4	0.073	0.19	6.949	5.477	0.003	0.017	0.055
Tem-05	60.02	41.89	3.6	0.011	0.03	0.661	3.764	0.003	0.016	0.06
Avg	56.57	39.10	3.30	0.03	0.06	1.99	4.37	0.39	0.02	0.06
Max	64.22	46.86	4.46	0.07	0.19	6.95	5.48	0.88	0.02	0.06
Min	44.21	26.45	1.75	0.01	0.01	0.16	3.72	0.00	0.02	0.05



Ubicación de afloramientos de magnetita en la zona Tempisque (Punto 7).

MAGNETOMETRÍA TERRESTRE

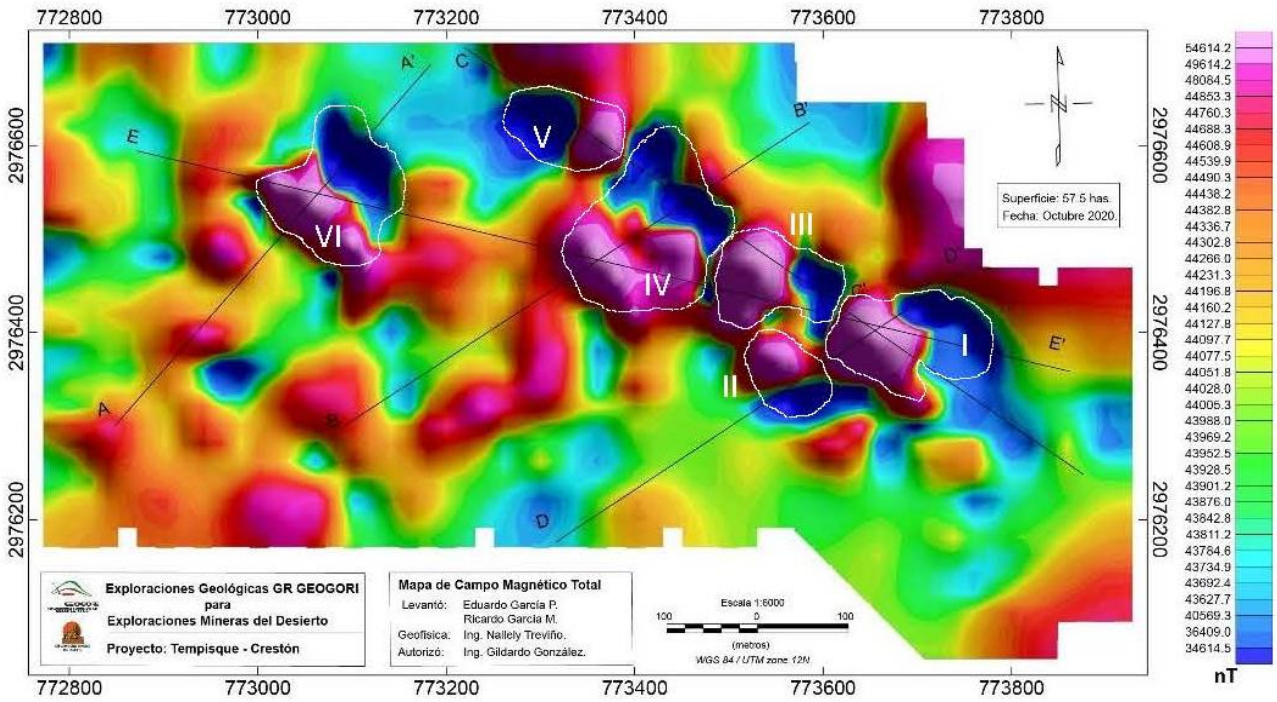
El procedimiento geofísico de magnetometría consiste en medir el campo magnético de la Tierra. Un cuerpo magnético sobre la superficie causará una anomalía, la cual es factible de medir con los instrumentos modernos. El objetivo del estudio es aislar la expresión magnética causada por fuentes geológicas como los yacimientos de fierro. Para realizar esto se deben tomar datos directamente sobre la superficie a estudiar, de preferencia en una malla regular, aunque también pueden levantarse de forma irregular y realizar una interpolación utilizando diferentes procedimientos. En este caso se utilizó de manera general una malla regular, aunque debido a la orientación del cuerpo se tomaron datos irregulares. Se utilizó el método de mínima curvatura que resultó óptimo para la construcción de la malla formal. Una vez conformada la malla se utilizó el software Oasis Montaj de la compañía Geosoft para el procesado de la información.

Cubrimiento.-
Se realizó un levantamiento de magnetometría terrestre en una superficie de 57 hectáreas. Se realizaron 24 líneas en dirección N-S, separadas cada 50 m y con estaciones de medición a cada 25 m. Se realizaron líneas adicionales a cada 25 m

en la zona central, donde se observaron las principales anomalías para una mejor definición. En total se levantaron 542 estaciones. El área estudiada se encuentra entre las coordenadas 772,800 mE, 2'976675 m N y 772,900 m E, 2'976,075 mN (UTM/WGS84). La ubicación de los puntos sobre las líneas se realizó utilizando un GPS de mano, con una precisión de ~3 m,

Mapa de Campo Magnético Total.-
La información mostrada en el mapa de Campo Magnético Total (CMT), es muy útil para conocer el comportamiento general, natural, del campo magnético en el área explorada. Este mapa muestra los datos crudos, es decir contiene información de cuerpos regionales y efectos de múltiples fuentes.

De manera general en el mapa de Campo Magnético se localizaron 6 dominios magnéticos (I, II, III, IV, V y VI). La orientación preferencial de los lineamientos magnéticos es NNW – SSE. La intensidad mínima registrada en el área fue de 40,027 nt 54,627 nT, por lo tanto, una diferencia en amplitud de ~ 14,600 nT.



Mapa de Campo Magnético Total área Tempisque-Crestón

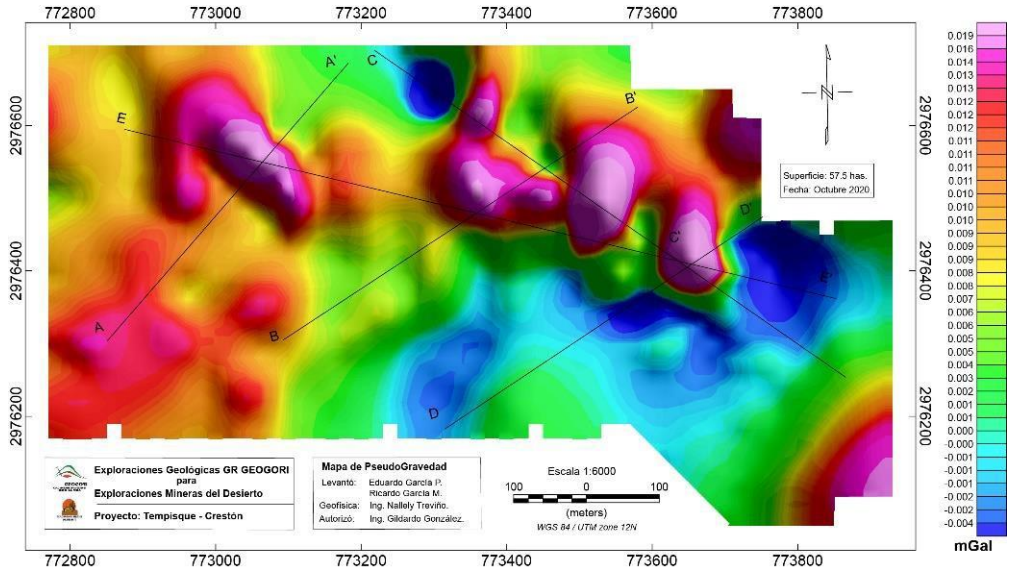
Mapa de Pseudo Gravedad.-

A partir del comportamiento similar en términos matemáticos de los potenciales terrestres gravitatorio y magnético (relación de POISSON) y de su respectivo desarrollo en series de Fourier 2D, se utiliza un filtro que permite elaborar los mapas de seudo gravedad a partir de valores reales de campo magnético, simulando un mapa realizado con un levantamiento con un gravímetro, el cual permite detectar masas de densidad variable.

Debido a que la magnetita, con densidad en campo normalmente superior a 4.0 tiene una densidad mayor que la corteza terrestre que es de 2.7 este mapa permitiría identificar cuerpos con densidad mayor a rocas encajonantes como granito o caliza.

Este mapa mejora las anomalías asociadas a fuentes magnéticas profundas. Los valores en mGales en este mapa son de -0.004 a 0.019.

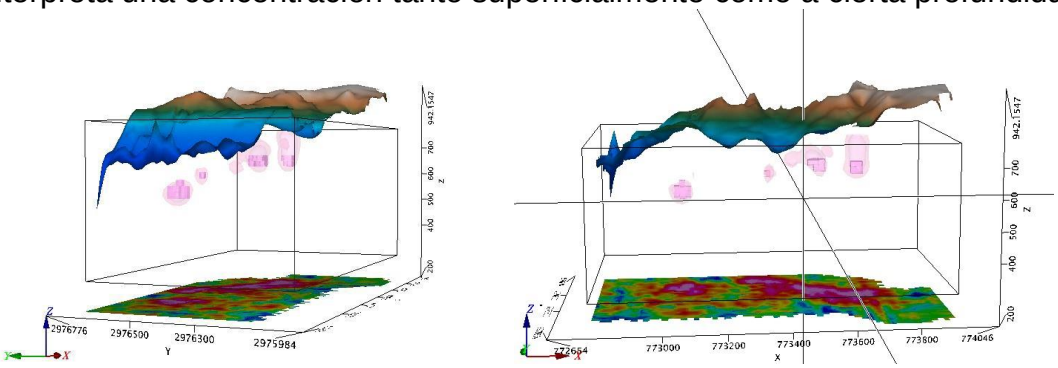
Se definen solo cuatro zonas con alta densidad en el subsuelo. Se conserva la anomalía en Tempisque y dos anomalías en la zona de Vente – Crestón.



Zonas con alta densidad de magnetita en el subsuelo. Se conserva la anomalía en Tempisque y dos anomalías en la zona de Vente – Crestón.

INTERPRETACIÓN GEOFÍSICA

Un modelo en tres dimensiones del levantamiento geofísico determina la existencia de concentraciones de mineral bajo la superficie a bajas profundidades para las áreas de "El Vente y El Crestón". Con este modelo no se prevén cuerpos importantes de mineral a profundidad, sino la suma de abundante mineral superficial con concentraciones diferenciadas de mineral magnético en una amplia zona.
Para el cuerpo de El Tempisque se observa un comportamiento diferente, ya que se interpreta una concentración tanto superficialmente como a cierta profundidad.



Interpretación en 3D del levantamiento magnetométrico.

CONCLUSION.-

Con base en el análisis de las anomalías detectadas se puede inferir la existencia de mineral magnético a profundidad somera, el cual se encuentra en diferentes concentraciones en una amplia zona con tendencia general este – oeste, aunque segmentada en superficie.

El levantamiento de la cartografía geológica evidencia la existencia de cuatro tipos de rocas principalmente, un cuerpo intrusivo en la parte topográfica más baja, un paquete de caliza recristalizada de 200 a 250 metros, junto con metandesitas (andesitas metamorfoseadas) sobre el intrusivo, y una capa de 15 a 20 metros de skarn y skarn mineralizado en superficie en las áreas El Vente y El Crestón.

El skarn mineralizado tiene concentraciones diferenciadas de magnetita, que varía desde zonas estériles y de baja ley (20% de Fierro Total) hasta alta ley (50% de FeT), las cuales se encuentran muy localizadas en determinadas zonas.

El cuerpo El Tempisque tiene una mineralización de carácter magmático con una zona mineralizada bien definida y de alta ley de fierro total y fierro magnético.

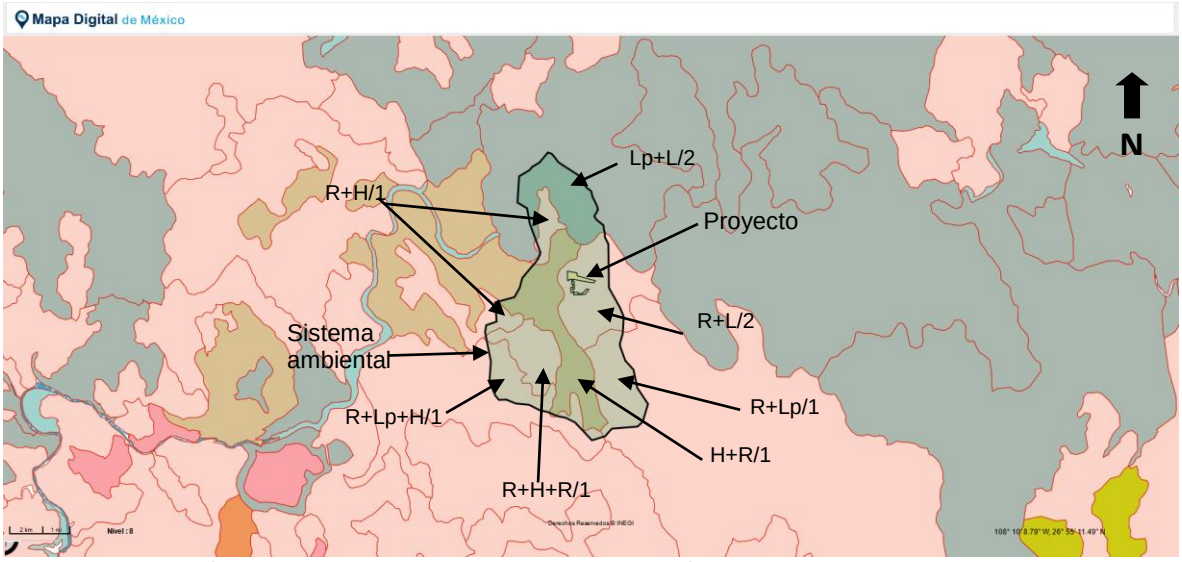
Las áreas El Vente y Crestón, (que realmente es una sola amplia área), muestran una mineralización del tipo de remplazamiento de contacto, donde una capa antigua de caliza sufrió conversión a skarn en primera instancia y posteriormente habría sido sustituida por magnetita contenida en los fluidos mineralizantes, en mayor o menor grado.

c) SUELOS

De acuerdo a las características del material geológico y las condiciones ambientales que en el área prevalecen, se tiene como resultado la formación natural de los siguientes tipos de suelo:

En el Sistema Ambiental Microcuenca El Nacimiento se presentan principalmente el tipo de suelo regosol, combinado con otros tipos de suelo, y abarcando un tercio de la microcuenca el tipo de suelo phaeozem combinado con regosol y textura gruesa; con menor área se presenta en la parte norte de la microcuenca el tipo de suelo leptosol. El sitio del proyecto se encuentra dentro de la combinación Regosol asociado con Luvisol de clase textural media (R+L/2)

En los tipos de suelo mencionadas es posible la actividad agrícola.



Carta Edafología. INEGI. Esc. 1:250,000. Ubicación de la Microcuenca El Nacimiento (Sistema Ambiental) y sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en zona de suelo tipo Regosol asociado con Luvisol de clase textural media (R+L/2), en el Municipio de Choix, Sinaloa.

En el Sistema Ambiental delimitado (Microcuenca el Nacimiento) se encuentran los siguientes tipos de suelos, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI:

Tipos de suelos.-

H+R/1: Phaeozem asociado con Regosol, de clase textural gruesa.

R+L/2: Regosol asociado con Luvisol de clase textural media.

R+Lp/1: Regosol asociado con Leptosol de clase textural gruesa.

Lp+L/2: Leptosol asociado con Luvisol de clase textural media.

R+H/1: Regosol asociado con Phaeozem de clase textural gruesa.

R+H+R/1 : Regosol combinado con Phaeozem y Regosol de clase textural gruesa.

R+Lp+H/1 : Regosol combinado con Leptosol y Phaeozem de clase textural gruesa.

Descripción de los suelos:

Regosol:

Se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.
Florecen en cualquier zona climática y en cualquier altitud, son comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización.

Phaeozem (Feozem):

Este suelo esta principalmente constituido por materiales no consolidados. Este tipo de suelo se asocia a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado. Presenta un perfil tipo AhBC, el horizonte superficial suele ser menos oscuro y delgado. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico. Los Feozems vírgenes soportan una vegetación de matorral, bosque o selva. Son suelos fértiles y soportan una gran variedad de cultivos de secado y regadío así como pastizales.
Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión.

Leptosol

Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las Rendzinas, y aquellos sobre otras rocas, a los Rankers. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos

Los Leptosoles son de los tipos de suelo más extendido sobre la tierra, ocupando alrededor de 1 655 millones ha, se encuentran desde los trópicos hasta la tundra fría polar y desde el nivel del mar hasta las montañas más altas. Están particularmente extendidos en áreas de montaña, notablemente en Asia y Sudamérica, en los desiertos de Sahara y Arabia, la Península Ungava del norte de Canadá y en las montañas de Alaska. En otras partes, pueden encontrarse sobre rocas que son resistentes a la meteorización o donde la erosión ha mantenido el paso con la formación de suelo, o ha removido la parte superior del perfil de suelo. Los que se encuentran sobre roca continua a menos de 10 cm de profundidad en regiones montañosas son los más extendidos.

Son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. Los Leptosoles a los que aplica el calificador Réndzico están plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiático; los que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los Leptosoles ácidos comúnmente están bajo bosque de coníferas. La erosión es la mayor amenaza en las áreas donde se encuentran, particularmente en regiones montañosas de zonas

templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los localizados en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisoria pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles pueden causar sequía aún en ambientes húmedos.

Luvisol

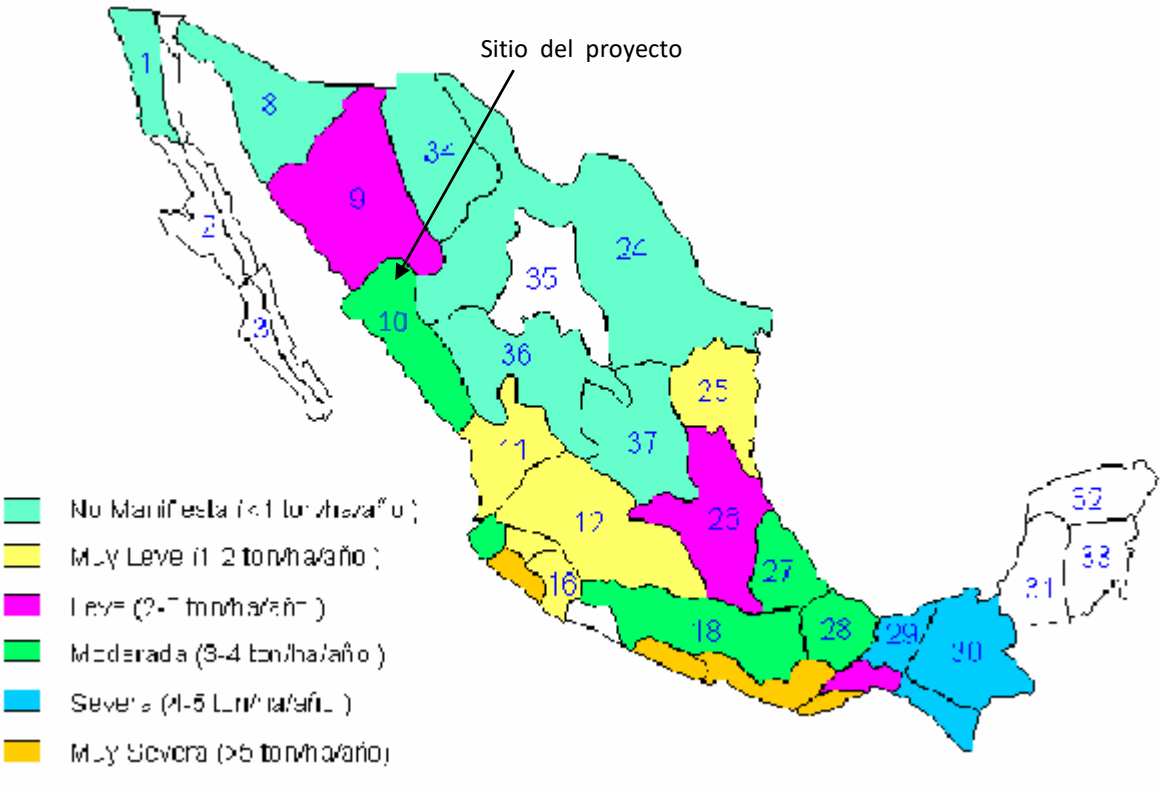
Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en ocasiones se pueden encontrar en climas algo más secos. Se caracterizan por tener a semejanza de los Acrisoles, un enriquecimiento de arcillas en el subsuelo, pero son más fértiles y menos ácidos que estos. Son de colores claros.

Para la zona de estudio podemos encontrar las subunidades leptico, sódico, vértico, arénico, abrúptico, húmico, profóndico, cutánico, férrico, esquelético, hiposálico, dístrico, ródico, crómico y háplico.

Se usan con fines agrícolas con resultados moderados en zonas áridas y altos en zonas tropicales. Con pastizales inducidos o cultivados dan buenas utilidades a la ganadería; el uso más apto para este tipo de suelo es el forestal. Los principales aserraderos se ubican en zonas donde los Luvisoles sobresalen.

Grado de erosión del Suelo

Martínez y Fernández (1983), estimaron la variación espacial de la erosión en el país a través del cálculo de la relación entre la producción de sedimentos y el área de drenaje de sus diferentes subregiones hidrológicas. De esta forma, el área donde se encuentra el proyecto, está ubicada en la subregión 10, la cual está definida por una degradación moderada de 3-4 ton/ha/año.



Degradación anual en las regiones hidrológicas del país de acuerdo a Martínez y Fernández (1983).

d) HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

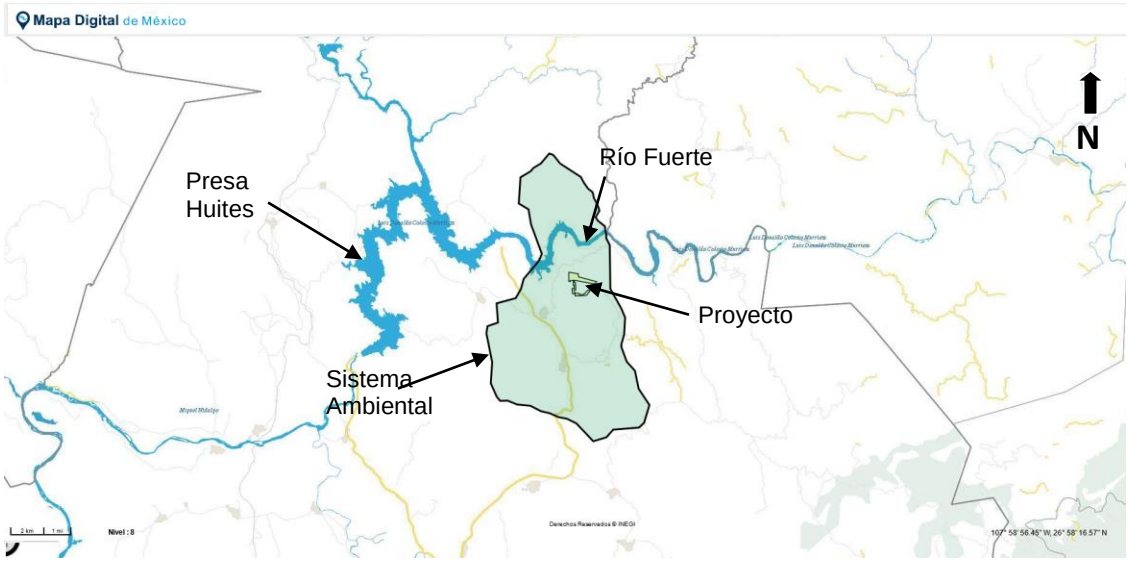
Hidrología Superficial

La cuenca hidrológica se considera como la unidad natural, en la que se tomará en cuenta las características fisiográficas que la definen y los diversos recursos que ocurren en la misma, incluyendo al hombre como principal usuario y modificador del ambiente.

El proyecto queda comprendido dentro de la región hidrológica No. 10 denominada Sinaloa (RH10), dentro de la cuenca Río Fuerte (Cuenca "G"), subcuenca Río Reforma (d), microcuenca El Nacimiento, la cual conforma la delimitación del Sistema ambiental como se puede observar en la siguiente imagen.



Carta de Aguas superficiales INEGI. Esc. 1:250,000. Delimitación del Sistema Ambiental (Microcuenca El Nacimiento) del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", dentro de la Subcuenca R. Reforma de la Cuenca Río Fuerte, de la Región Hidrológica No 10, Sinaloa.



Carta Topográfica INEGI. Esc. 1:250,000. Delimitación del Sistema Ambiental (Microcuenca El Nacimiento), curso del Río Fuerte dentro de la Subcuenca R. Reforma de la Cuenca Río Fuerte, de la Región Hidrológica No 10, Sinaloa.

Cuenca hidrológica Rio Fuerte.

Esta cuenca, es la más importante del estado, comprende una cuenca de captación de 39,590 km2, hasta San Blas, el punto más alejado de la desembocadura del Río Fuerte está en el parteaguas oriental de la cuenca del Río verde en el estado de Durango, que es común a los Ríos Nazas y Culiacán. En ese punto se inicia la corriente formadora con el nombre de Río Verde, la cual circula en dirección noroeste y entra al estado de Chihuahua, recibiendo aportaciones de numerosos arroyos entre los que destacan el Turvachic, El Riíto, Los Lirios y Los Barbechitos.

Después de la confluencia de Río Turvachic, el río cruza una área de profundas barrancas hasta Guachochic, donde el Río Verde recibe por la margen derecha al arroyo del mismo nombre y cambia de rumbo hacia el oeste, 20 km aguas abajo de la confluencia del arroyo Guachochic recibe la aportación del Río de Los Loera, continuado con esta misma dirección hasta San Ignacio, donde se une al Río Batopilas y forman el Río San Miguel.

Después de esta confluencia, el Río San Miguel corre por una provincia de sierras escarpadas y profundos barrancos hasta la confluencia del Río Urique, los cuales

dan origen al Río Fuerte, recibiendo aguas abajo la aportación de la tercera subcuenca importante, que está constituida por el Río Chínipas.

La unión del Río Chínipas con el Río Fuerte, provoca un cambio de dirección de este último hacia el sur, recibiendo aguas abajo de Huites otra aportación importante que es la del Río Choix.

Aguas abajo de la cortina de la presa Miguel Hidalgo y Costilla, el Río Fuerte continúa su recorrido en dirección sur-suroeste, pasando por el poblado de El Fuerte, recibiendo después de un recorrido de 6 y 20 km, el aporte del arroyo Baroten y del Río Álamos, en forma respectiva.

Sobre el Río Álamos, se construyó la presa Josefa Ortiz de Domínguez en el período de 1965-1967, con una capacidad total de 485 millones de m3 que se destinan al riego, la cual, también recibe los excedentes de la presa Miguel Hidalgo.

Después de la confluencia del Río Álamos, el Río Fuerte cambia de dirección al suroeste donde recibe la aportación del arroyo Sibajahui y se desvía un poco hacia el oeste, donde pasa por Mochicahui y San Miguel Zapotitlán, Higuera de Zaragoza y otros poblados hasta descargar finalmente al Golfo de California.

Los principales escurrimientos existentes en la zona corresponden al Río Fuerte y los arroyos Baroten y Sibajahui. De acuerdo con el análisis de la información histórica, el Río Fuerte transita en promedio un volumen de 4,203 Mm3 al año, registrado en la estación hidrométrica “Huites”, considerando el período 1942-2004.

El mes de mayor escurrimiento es agosto con 1,087 Mm3/año, como promedio anual, lo que da una idea de lo caudaloso de este Río; por otro lado, el mes de menor escurrimiento es mayo con 28.22 Mm3/año, durante la época de estiaje, lo que indica que el Río es perenne.

Aguas abajo de esta estación hidrométrica se construyó la presa de usos múltiples “Luis Donaldo Colosio” (Huites), cambiando con ello el régimen hidráulico del Río hacia aguas abajo.

Se observa que en la mayoría de los años, se han registrado escurrimientos superficiales aguas abajo de la presa Miguel Hidalgo, observando a la salida del acuífero en la época de estiaje, que éste es drenando por el Río Fuerte, con un gasto mínimo estimado de 3.8 m3/seg, a la altura del poblado Ahome, en el municipio del mismo nombre, Sinaloa.

De acuerdo con el escurrimiento base antes mencionado, se estima que el volumen ecológico mínimo que se debe proteger es del orden de 120 millones de metros cúbicos al año (Mm3/año), con el objeto de conservar el equilibrio del ecosistema localizado a la desembocadura del Río Fuerte.

Por otro lado, es conveniente mencionar que la mayoría de los volúmenes de escurrimiento sobre el Río Fuerte y sus afluentes, se generan durante la temporada de lluvias de verano, que se presentan de junio a octubre de cada año y a la época de ciclones que se presentan con una regularidad de 1-5 años en el estado de Sinaloa y de 5 años en la cuenca del Río Fuerte; no obstante, los remanentes de los ciclones provocan fuertes lluvias y grandes avenidas. También durante el invierno, se reciben aportaciones importantes debido a las "equipatas o Cabañuelas" y los deshielos de las nevadas que se producen anualmente en la parte alta de la cuenca.

Una vez definida la extensión de la cuenca en el punto anterior, se determina el área que comprende el grupo de corrientes, que se consideran como límites del acuífero, las cuales descargan en forma independiente hacia el mar, a través de varios arroyos torrenciales, que se localizan en el flanco oeste de la cuenca hidrológica del Río Fuerte.

Dentro de la microcuenca El Nacimiento, en su parte norte, atraviesa de este a oeste una sección del cauce del Río Fuerte con una longitud de 6,300 metros y ancho promedio de 542 metros.

El proyecto se encuentra a una distancia de 1.6 kms al sur del cauce del Río Fuerte.

Por otra parte, los escurrimientos que bajan de las laderas del cerro del sitio del proyecto, tienen una dirección de escurrimiento primeramente hacia el oeste y posteriormente hacia el norte para llegar al cauce del Río Fuerte.

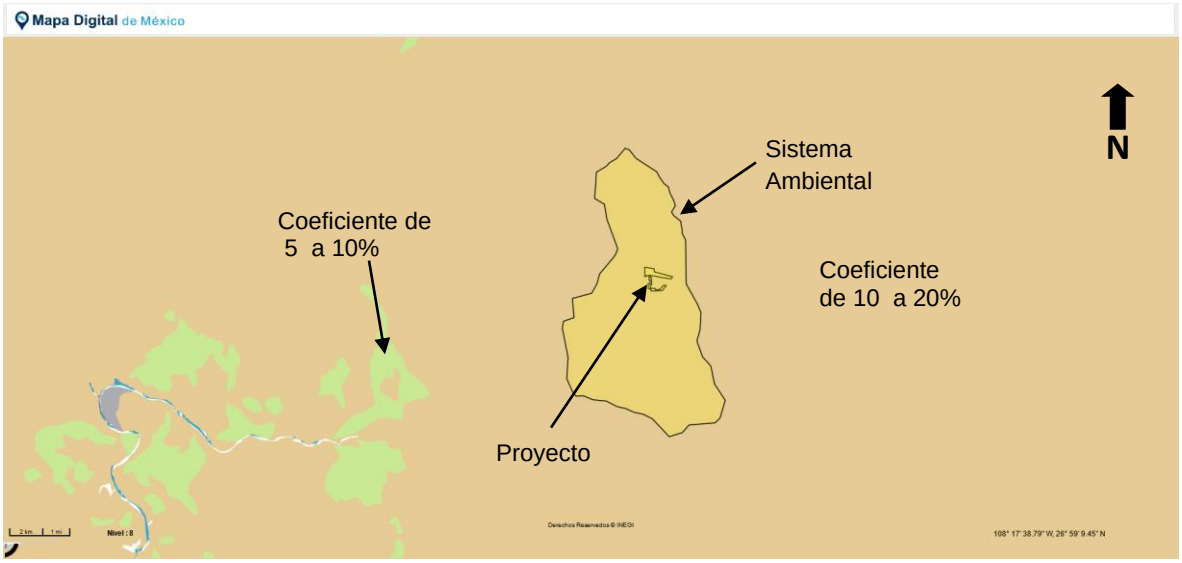
<u>Coeficientes de escurrimiento</u>:

Son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme, debido, principalmente, a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media. Como resultado del análisis de estos factores, se obtiene

un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que escurre o se acumula superficialmente.

Estos coeficientes se agrupan en cinco rangos, que representan las condiciones del escurrimiento. Los rangos considerados son de 0 a 5 %, de 5 a 10%, de 10 a 20%, de 20 a 30% y mayor de 30%.

En la microcuenca El Nacimiento, se presentan un solo tipo de coeficiente de escurrimientos, de acuerdo a las características que la determina, y el sitio del proyecto se ubica en él.



Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, INEGI. Esc. 1:250,000. Ubicación del sitio del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", dentro del coeficiente de escurrimiento superficial de la precipitación media anual de 10 a 20%.

El coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%, ocurre en las sierras de la subcuenca, se presentan materiales impermeables, cubierta vegetal de mediana densidad y precipitación mayor de 350 mm, entre el 10 y 20%, escurre; este escurrimiento puede considerarse como medio, aún y cuando se encuentra cercano al límite inferior del rango.

El coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%, ocurre en toda la zona cerril de la zona, la permeabilidad de la roca en estos terrenos es baja; la densidad de la

vegetación en general es de media a alta y la precipitación de 300 mm o menor donde el terreno es permeable.

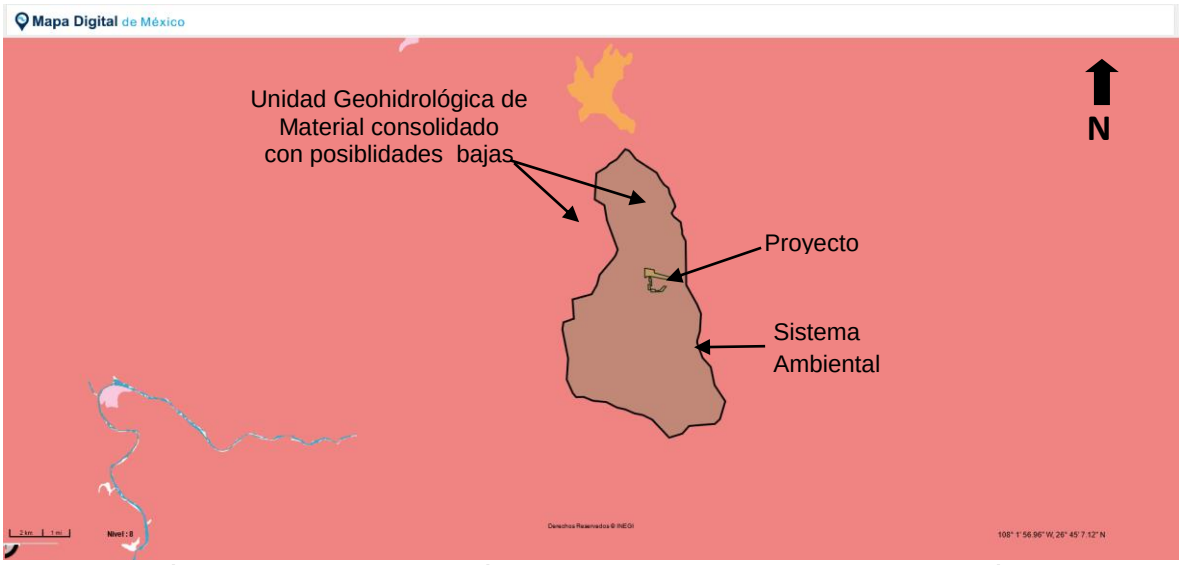
Se tiene previsto no interrumpir su flujo normal y no alterar en lo más mínimo los procesos hidrológico - biológico del agua de lluvia y su contribución al ciclo hidrológico.

Hidrología Subterránea

Unidades de permeabilidad.

Estas unidades, constituidas por uno o varios tipos de material, han sido definidas tomando en consideración las características físicas (porosidad, fracturamiento, disolución y estructura o grado de cementación) y geohidrológicas (permeabilidad, transmisibilidad, etc.) de las rocas y materiales granulares, con el fin de determinar el funcionamiento de las mismas, como acuíferos.

El presente proyecto y el sistema ambiental delimitado Microcuenca El Nacimiento, se encuentran dentro de la Unidad Geohidrológica de **Material consolidado con Posibilidades Bajas.**



Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, INEGI. Esc. 1:250,000. Ubicación del sitio del proyecto “EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2”, Municipio de Choix, Sinaloa.

Material consolidado con posibilidades bajas:

Aflora ampliamente en el área, está constituida por rocas ígneas extrusivas volcanosedimentarias y metamóficas. Las ígneas extrusivas datan del Cretácico, están representadas por: andesita, cuya estructura es compacta y su fracturamiento moderado a intenso; asociación de riolita- toba ácida, la primera con estructura fluidal y la toba en seudoestratos, ambas fracturadas moderadamente; basalto-brecha volcánica básica, el basalto es de estructura vesicular, amigdaloide y en bloques, la brecha se encuentra englobada en matriz de ceniza, toba lítica y brechoide en matriz vítrea; basalto vesicular con fracturamiento de moderado a intenso, con derrames de poco espesor. Las ígneas intrusivas del cretácico son: granodiorita, granito, tonalita y pórfido dacítico, con fracturamiento moderado a intenso e intemperismo profundo.

Esta unidad de Material consolidado con posibilidades bajas, predomina ampliamente en la región y en ésta se ubica el sitio del proyecto y dado que el proyecto no realizará extracciones agua no se afecta a los mantos acuíferos de esta unidad geohidrológica.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) VEGETACION

La vegetación que se presenta en el Sistema ambiental microcuenca El Nacimiento es terrestre.

Tipos de vegetación

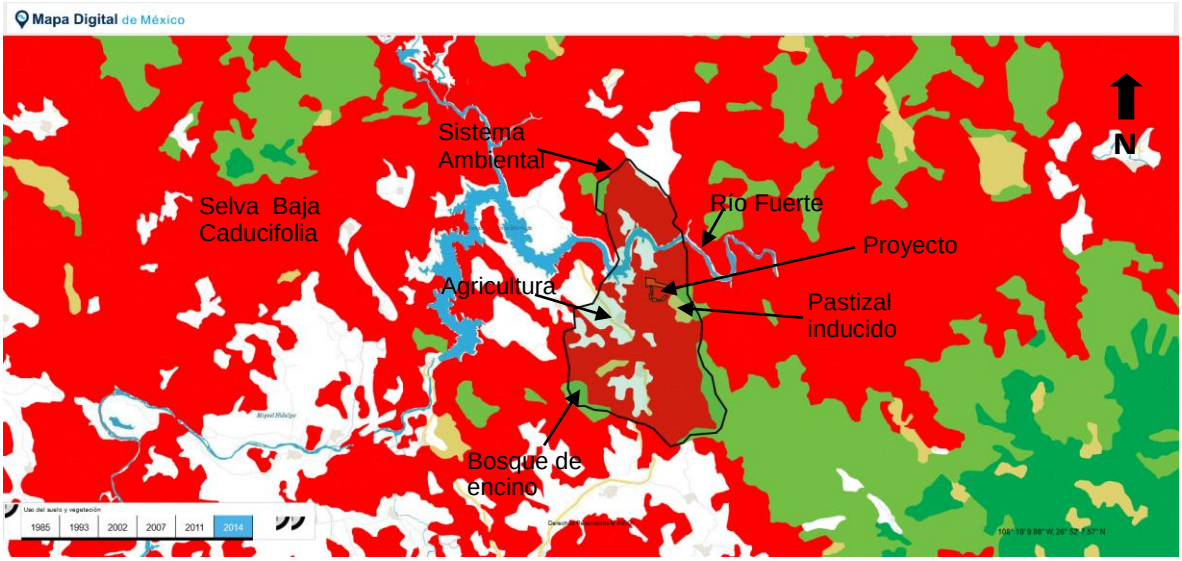
La carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI 2014, SERIE VI, señala que en el Sistema ambiental delimitado microcuenca El Nacimiento se encuentran 2 tipos de vegetación, así como 3 usos antrópicos del suelo.

Vegetación:

- Vegetación de selva baja caducifolia distribuida en la mayor parte de la microcuenca.
- Vegetación de Bosque de encino, apareciendo como tres pequeños áreas, una en el extremo medio este de la microcuenca, otro en el extremo noroeste y otro en el extremo suroeste de la microcuenca.

Uso del suelo:

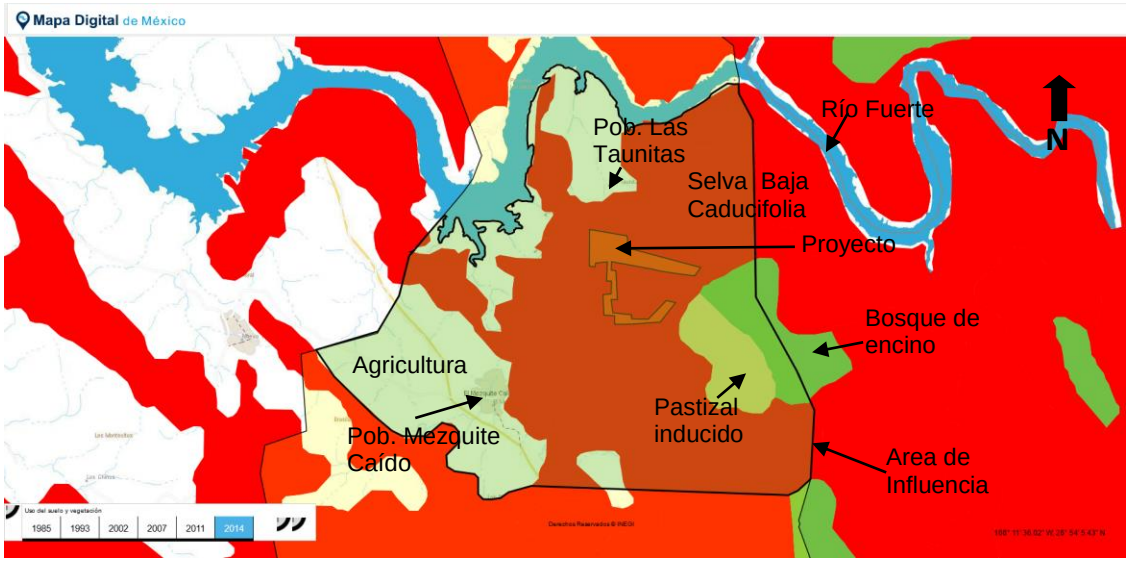
- Agricultura de temporal anual, en la parte media oeste de la microcuenca.
- Pastizal inducido-ganadería, en dos pequeñas zonas, una en la parte extrema media este de la microcuenca y otra la parte media sur de la microcuenca
- Asentamientos humanos-suburbano, aproximadamente en la parte central de la microcuenca, representado por el poblado El Mezquite Caído y el poblado Las Taunitas, en la parte central norte de la microcuenca.



Carta de Uso del Suelo y Vegetación. Serie VI. INEGI. Esc. 1:250,000. Delimitación del Sistema Ambiental (Microcuenca El Nacimiento) del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2".

El sitio del proyecto se inserta en zona de pastizal o pradera inducido de uso ganadero (**ANEXO 9**) entre área de selva baja caducifolia y actividades de agricultura y minería; por lo que el pastizal inducido se estarán retirando y no habrá desmontes de vegetación de terrenos forestales y no se requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, al carecer de vegetación nativa las áreas a intervenir con el proyecto y, en el área de influencia inmediata ocurren elementos florísticos de la vegetación de selva baja caducifolia, los cuales no serán afectados con la ejecución del proyecto.

Por otra parte, en el área de influencia del proyecto ocurren actividades de agricultura, ganadería, minería, carretera estatal Choix-Bahuichivo y asentamientos humanos (poblado El Mezquite Caído, Las Taunitas) y caminos de terracería.



Carta de Uso del Suelo y Vegetación. INEGI. Esc. 1:250,000. Area de influencia del proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", Municipio de Choix, Sinaloa en zona de pastizal inducido, dentro del Sistema Ambiental (Microcuenca El Nacimiento).

En seguida se hace referencia a la vegetación que ocurre en el Sistema Ambiental:

Selva baja caducifolia.

Es el tipo de vegetación dominante en el municipio y se distribuye en la falda de los cerros donde se compone de numerosas especies arbóreas como:*Lysiloma acapulcensis, L. divaricata, Cochlospermum vitifolium, Ipomoea arborescens, Bombax palmeri, Pachycereus pecten aborigenum, Bursera simaruba, B. grandifolia, Cedrela odorata, Tabebuia impetiginosa, Senna atomaria, Willardia mexicana, Erythrina flabelliformis, Ceiba acuminata, Cochlospermum vitifolium*, *Stenocereus montanus, Albizia sinaloensisy Wimmeria confusa*, en el estrato arbustivo abundan *Randia mitis, Croton flavescens, Caesalpinia platyloba,Stemmadenia tomentosa, Nopalea karwinskiana, Karwinskia humboldtiana y Pithecellobium mangense.*

Bosque de encino.

Se distribuye entre los límites del bosque tropical caducifolio y el bosque de pinus, es dominado por formas de copa ancha, tronco grueso y hojas coriáceas, destaca por su abundancia*: Quercus albocincta, Q. coccolobifolia, Q. gentryy Q. chihuahuensis, Q. viminea;* es común la presencia de *Ipomoea arborescens, Acacia pennatula, Vitex mollis, Diphysa suberosa y Brahea aculeata*, además de *Randia leatevirens* y *Montanoa rosei*.

Especies economicamente importantes. En la selva baja caducifolia abundan especies con cualidades forestales como*: Cedrela odorata, Haematoxylum brasiletto, Tabebuia palmeri, Piscidia mollis, Pithecellobium mangense, Chlorophora tinctoria, Albizia sinaloensis y Conzattia serícea*, mientras que en el bosques de encino abunda la especie del género *Quercus* cuya madera es una importante fuente de ingresos en el municipio.

Estado de la vegetación. En el Municipio y Sistema ambiental casi todos los tipos de vegetación se encuentra en muy buen estado de conservación, salvo la selva baja tipo espinosa caducifolia la cual ha sido permanentemente afectada por la apertura de caminos y campos de cultivos de temporal y riego y, zonas de pastizal inducido.

Pastizales inducidos y cultivados

Los pastizales inducidos son aquellos establecidos a partir de la sustitución de la vegetación original. Aparecen como consecuencia de desmontes y pueden establecerse en áreas agrícolas abandonadas, en áreas con regímenes de incendios alterados; o ser resultado del establecimiento de especies introducidas con fines forrajeros o de cobertura. Las especies de gramíneas que dominan en estos pastizales pueden ser nativas o exóticas, y entre las más importantes se encuentran el zacate tres barbas (*Aristida adscensionis*), zacate burro (*Paspalum notatum*), el zacate cadillo o roseta (*Cenchrus* sp.) y el zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*). Los pastizales cultivados se establecen como resultado de la introducción intencional de pastos en una región, y necesitan labores de cultivo y manejo para su establecimiento y mantenimiento. Los pastos que suelen formar parte de estas asociaciones son dominados por especies exóticas y tienen como fin la producción de forraje para la ganadería. Entre los géneros de pastos exóticos utilizados se encuentran *Cenchrus*, *Digitaria*, *Pennisetum* y *Panicum*.

Usos del Suelo

En la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI 2014), se señala que en el Sistema ambiental, se encuentra área de Agricultura, la cual se ubica en la parte media oeste de la microcuenca; asimismo adjunto a esta ocurren los asentamientos humanos rurales de los poblados El Mezquite Caído y Las Taunitas.

Dado que no ocurre vegetación nativa en el sitio del proyecto, no hay especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pudieran ser afectadas por el proyecto.

No obstante lo anterior, se realizó muestreos de flora en el área de influencia al sitio del proyecto, a fin de conocer su composición.

El análisis de la vegetación identificada se basó y fundamentó en el tipo de vegetación que ocurre en el área de influencia al sitio del proyecto, la cual es del tipo de vegetación de Selva baja Caducifolia.

Muestreo

Los parámetros poblacionales que se midieron fueron densidad, dominancia y frecuencia; de la suma de éstos se obtiene el valor de importancia de las especies, el cual revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra (Müller-Dumbois & Ellenberg, 1974; Franco, 1991). Se obtuvo además el índice de diversidad de Shannon- Weinner y riqueza de especies.

El estudio de vegetación en el área de influencia al sitio del proyecto se realizó en mayo de 2021

La identificación de las especies vegetales se realizó *in situ*, utilizando como material de apoyo la bibliografía indicada para los tipos vegetativos ya citados y por la comparación morfológica de las estructuras observadas en campo. El nombre común fue proporcionado por los lugareños, en especial por el guía de apoyo en campo, así como del listado de las Especies Mexicanas de Martínez (1987). El arreglo de la información incluye el nombre de la familia taxonómica, nombre científico y común para cada una de las especies. Se destaca el arreglo taxonómico de las especies por familia, evidenciando las más representativas en el lugar, asociándolas al tipo de vegetación del área y proporción de parentesco entre las especies.

Obtenido el inventario florístico en el área de influencia, se comparó con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2010) que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, así como las sujetas a protección especial, para identificar aquellos especímenes con algún estatus de riesgo. En este caso se detectó la presencia de una especie listada en dicha Norma, siendo *Sideroxylon Capiri* (Tempisque), en la categoría de Amenazada (A).

Diseño del muestreo.

Se realizó muestreo de la vegetación por tipo de ecosistema y estrato, en este caso de selva baja caducifolia en el área de influencia al sitio del proyecto. Lo anterior para conocer el estado y composición de las poblaciones de la vegetación forestal que está próxima al sitio del proyecto.

Estratos considerados

Dada la naturaleza del área de influencia con vegetación de selva baja caducifolia, los estratos que se muestrearon, son:

Arbóreo. Estrato conformado por elementos de tronco leñoso y elevado, que se ramifica a cierta altura del suelo; es decir con un solo fuste y copa bien formada (de más de 3 metros de altura).

Arbustivo. Conformado por plantas perennes, con tallo lignificado, pero sin tronco predominante, es decir, con ramificación a partir de la base; generalmente de menos de 3 metros de altura.

Herbáceo. Estrato representado por ejemplares vegetales no leñosos o poco leñosos, generalmente de baja estatura y que mueren después de fructificar.

Tamaño de muestra

El diseño de los sitios de muestreo fueron sitios circulares de 1,000 m^2 (0.01). Correspondientes a unas dimensiones circulares de 18 m de radio medidos por cinta calibrada a esa dimensión y definidos para cuantificar el número de individuos por especie para el estrato cactácea, arbóreo, arbustivo y herbáceo.

En particular en el estrato arbóreo se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm; se mide y registra por especie y categoría dasométrica, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Se lleva a cabo la medición del diámetro normal (localizado sobre el fuste principal a 1.30 metros sobre el suelo) y la altura total del árbol, de cada uno de los árboles que se localicen en el interior del sitio de muestreo, registrando en los formatos correspondientes la familia, el nombre científico y común (vulgar) de cada ejemplar. Además, se deberán medir el diámetro de copa de cada ejemplar para calcular posteriormente su cobertura. Es importante recordar que existe una serie de consideraciones en la medición del diámetro normal, mismas que deberán respetarse. Lo anterior sin menoscabo de realizar una correcta medición de los árboles bifurcados desde la base, o de los árboles bifurcados a 1.30, etc., de acuerdo a lo siguiente:

En el caso de los arbustos y herbáceas se registran también uno a uno, todos los ejemplares arbustivos que se encuentren en la unidad muestral, anotar de ellos la familia, el nombre científico y el común (vulgar). Se deberá medir su altura y, al igual que en el estrato arbóreo, el de copa de la parte aérea de cada ejemplar. Estos datos son vitales para estimar índices biológicos que se requieren en el estudio.

En cada sitio se registran las especies taxonómicas por estrato, las coordenadas de los vértices de la parcela de muestreo, la coordenada y registro fotográfico del área en general y de las especies características.

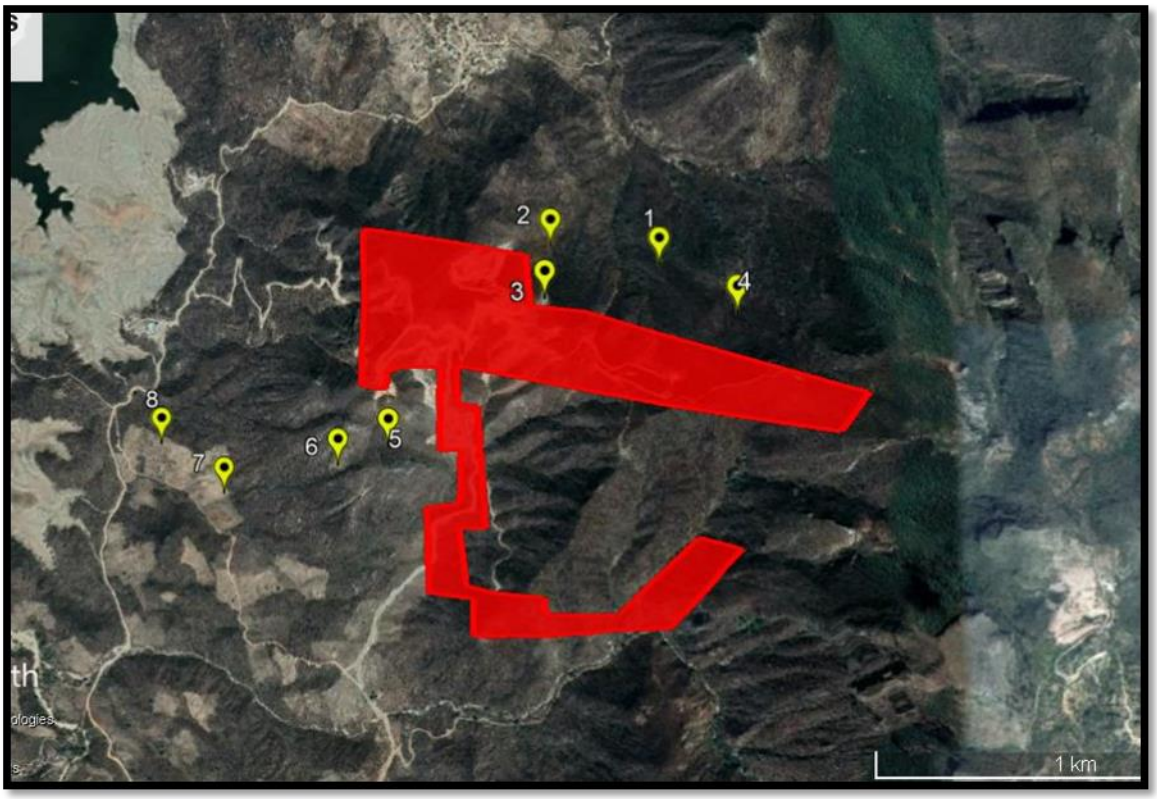
Localización de los sitios de muestreo

Cada sitio de muestreo fue localizado con el apoyo del Sistema de Geoposicionamiento Global, considerando un error de ± 3 metros.

Por ser un área impactada el sitio del proyecto y carente de vegetación y, el tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia está próximo a éste, los muestreos se localizaron en las áreas por fuera del perímetro del proyecto, por el lado norte 4 y otros 4 al oeste del sitio del proyecto, para, así conocer la vegetación existente en el área de influencia del proyecto.

Se registró la coordenada real en la que se ubica cada sitio. Una vez localizado el sitio, se colocó en cada vértice una estaca o piedra, además de un trozo de cinta flagging para su efectiva ubicación a la distancia, que permitan delimitar el sitio durante el conteo de individuos.

SITIO	COORDENADAS UTM WGS 84	
	Y	X
1	2976665.00	773899.00
2	2976722.10	773549.28
3	2976546.79	773536.99
4	2976507.00	774137.00
5	2976070.00	773040.00
6	2975999.00	772863.00
7	2975892.00	772464.00
8	2976053.00	772243.00



Ubicación de los sitios de muestreo que se realizaron en el área de influencia al sitio del proyecto “Explotación de Fierro en Mina Choix 2”.

Selva Baja Caducifolia

Comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación. En este caso la vegetación es muy homogénea

El tipo vegetación que se encontró en las áreas colindantes del proyecto Selva Baja Caducifolia compuesto por: 12 árboles, 4 arbusto, 3 cactácea y 1 herbáceas. Sólo una especie está regulada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo *Sideroxylon capiri* (Tempisque), en la categoría de Amenazada (A).

Nombre comun	Nombre Científico	Estrato	Porcentaje
Palo Brasil	*Haematoxylum brasiletto*	Árbol	60%
Ocotillo	*Fouquieria macdougalii*	Árbol	
Palo santo	*Bursera graveolens*	Árbol	
Palo Blanco	*Ipomea arborescens*	Árbol	
Papelillo	*Bursera simaruba*	Árbol	
Mauto	*Lysolima divaricata*	Árbol	
Chirahui	*Acacia cymbispina*	Árbol	
Palo colorado	*Caesalpinia platyloba*	Árbol	
Amapa	*Tabebuia impetiginosa*	Árbol	
Pochote	*Ceiba acuminata*	Árbol	
Tempisque	*Sideroxylon capiri*	Árbol	
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	Árbol	
Echo	*Pacchycereus pecten aboriginum*	Cactácea	15%
Sibiri	*Cylindropuntia thurberi*	Cactácea	
Nopal	*Opuntia spp.*	Cactácea	
Malva	*Abutilon*	Arbustivo	20%
Mezcal	*Agave Agustifolia*	Arbustivo	
Sangrengado	*Jatropha cardiophylla*	Arbustivo	
Huiloche	*Diphysa occidentalis*	Arbustivo	
Zacate	*Chercus*	Herbácea	5%

En el cuadro anterior, se puede apreciar que el estrato Arbóreo ocupa el mayor porcentaje con un 60% del total, el estrato arbustivo tiene el 20 %, las Cactáceas 15% y las herbáceas con 5%.

Índice de diversidad de Shannon del tipo Selva baja Caducifolia en el área de influencia al sitio del proyecto.

Nombre común	**Especie**	**Indice de diversidad de Shannon-Weinner**			
		Densidad (Ind/ha)	**p(i) = n/N**	**LN p(i)**	**p(i)*LN p(i)**
Palo Brasil	*Haematoxylum brasiletto*	192	0.09051	-4.307428525	-0.389844036
Ocotillo	Fouquieria macdougalii	16	0.00577	-7.436711542	-0.042924742
Palo Santo	*Bursera graveolens*	55	0.08081	-3.62935662	-0.293281343
Palo blanco	*Ipomea arborescens*	89	0.32035	-1.642295676	-0.526103377
Papelillo	*Bursera simaruba*	10	0.0101	-6.62935662	-0.066963198
Mauto	*Lysolima divaricata*	39	0.03896	-4.68182404	-0.182408729
Chirahui	*Acacia cymbispina*	19	0.01876	-5.736271824	-0.107606831
Palo colorado	*Caesalpinia platyloba*	97	0.09812	-3.349248701	-0.328642008
Amapa	*Tabebuia impetiginosa*	90	0.09091	-3.459431619	-0.314493784
Pochote	*Ceiba acuminata*	29	0.02886	-5.114783447	-0.147612798
Tempisque	*Sideroxylon capiri*	3	0.00144	-9.436711542	-0.013617188
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	6	0.00577	-7.436711542	-0.042924742
Echo	*Pacchycereus pecten aboriginum*	64	0.06494	-3.944858446	-0.256159639
Sibiri	*Cylindropuntia thurberi*	36	0.00433	-7.851749041	-0.033990256
Nopal	*Opuntia spp.*	38	0.00289	-8.436711542	-0.024348374
Malva	*Abutilon*	25	0.01443	-9.436711542	-0.136171884
Mezcal	*Agave Agustifolia*	6	0.00577	-7.436711542	-0.042924742
Sangrengado	*Jatropha cardiophylla*	79	0.04185	-4.578730547	-0.191606329
Huiloche	*Diphysa occidentalis*	10	0.00144	-9.436711542	0.013617188
Zacate	*Chercus spp*	90	0.07937	-3.655351829	-0.290107288
					-3.445348475
					I Shannon H = 3.445348475
					Máxima diversidad del ecosistema H' max =2.995732274
					Equitatividad (J) H/H' max = 1.150085575
					Riqueza de especies S= 20

Los ecosistemas con mayores valores de índice de Shannon-Weaver, son los bosques tropicales y los arrecifes de coral; las debilidades del índice es que no toma en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia. Si H´=0, solamente cuando hay una sola especie en la muestra y H´es máxima cuando las especies están representadas por el mismo número de individuos. El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que puede superar este valor. Acorde al resultado del Índice obtenido, H= 3.4 y H'max = 2.9, nos indican que la comunidad vegetal de selva baja caducifolia en el área de influencia al sitio de proyecto, posee media riqueza de diversidad de especies y al estar fuera del sitio del proyecto, no se tendrá impacto en ella.

Indice de Valor de importancia

En cualquier comunidad vegetal existen un diferente número de especies (con abundancia variable), que caracterizan a la misma, pero cada una de ellas compite en luz, CO_2, agua, nutrientes, espacio y otros elementos. La (s) especie (s) que sea (n) más eficiente (s) en lograr aprovechar esta energía será (n) la (s) dominante (s). Entonces, cada una de las especies que conforma dicha comunidad en una forma descendente, serán incluidas desde las más eficientes hasta las menos eficientes, en aprovechar la energía del sistema. La forma práctica de determinar este comportamiento ecológico en las comunidades, es por medio de los valores de importancia de cada una de las especies que componen la comunidad. El valor de importancia es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la cobertura relativa o área basal relativa de cada especie.

El índice de valor de importancia, nos permite realizar una estimación integral donde se agrupa densidad, dominancia y frecuencia, lo cual facilita la identificación de las especies con relevancia ecológica de acuerdo al estrato y tipo de vegetación, cabe destacar que las especies dominantes en una comunidad vegetal, son las más frecuentes o de mayor biomasa en la vegetación, estas especies ejercen un control intenso sobre la presencia de otras especies, por lo que la dominancia guarda relación inversa con la abundancia, ya que es frecuente que se logre la dominancia por superioridad en la competencia. Finalmente, las características intrínsecas de las especies dominantes también suelen ejercer efectos en la estabilidad de las comunidades. Con los resultados obtenidos en campo, se determinó el número de organismos de cada especie identificada en el área de influencia al sitio del proyecto y a partir de ello, se obtuvo la densidad relativa, la frecuencia relativa y la cobertura relativa, a través de los cuales fue posible obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada especie por tipo de vegetación y estrato vegetal.

Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie mejor que cualquiera de sus componentes, en este sentido:

Dominancia, es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie, MOPT (1985) la define como las especies con mayor biomasa total o gran competencia, la medida de dominancia indica el espacio de terreno ocupado actualmente por una especie y dominancia relativa, es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards et. al. (1993) como:

$$Dr = \frac{ABi}{ABT} * 100$$

Donde:
Abi = Área basal de la especie i.
ABT = Área basal de todas las especies.

Es importante mencionar que la dominancia se estimó en función de la cobertura (%) de las especies en el terreno.

Densidad, Franco et al. (1996) define densidad como el número de individuos de una especie por unidad de área o volumen y densidad relativa, es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área. La densidad relativa reportada por Edwards et. al. (1993) se describe como:

$$Dr = \frac{NAi}{NAT} * 100$$

Donde:
Nai = Número de árboles de la especie i.
NAT = Número de árboles de las especies presentes.

Frecuencia, según Franco et al. (1989) es el número de muestras en la que se encuentra una especie y frecuencia relativa, es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{Fri}{Ft} * 100$$

Donde:
Fri = Número de sitios de muestreo en que aparece una especie.
Ft = Número total de sitios de muestreo.

Con los resultados obtenidos en campo, se determinó el número de organismos de cada especie identificada y a partir de ello, se obtuvo la densidad relativa, la frecuencia relativa y la cobertura relativa, a través de los cuales fue posible obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada especie por tipo de vegetación y estrato vegetal.

Parámetros poblacionales del tipo de vegetación selva baja caducifolia en el área de influencia al sitio del proyecto.

Nombre común	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato	Abundancia (Ind/ha)	Indice de Valor de Importancia (IVI)			
					Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI
Palo Brasil	*Haematoxylum brasiletto*		Arbol	192	25.0505051	39.0494401	98.8235294	97.0411216
Ocotillo	*Fouquieria macdougalii*		Arbol	16	0.57720058	0.39017222	4.41176471	2.43796104
Palo santo	*Bursera graveolens*		Arbol	55	8.08080808	49.0202342	10.2941176	60.5324148
Palo Blanco	*Ipomea arborescens*		Arbol	89	32.034632	25.6920423	10.2941176	61.1580469
Papelillo	*Bursera simaruba*		Arbol	10	1.01010101	0.09583177	2.94117647	2.08632494
Mauto	*Lysolima divaricata*		Arbol	39	3.8961039	0.84879571	7.35294118	7.19588
Chirahui	*Acacia cymbispina*		Arbol	19	1.87590188	0.0412533	2.94117647	2.89754733
Palo colorado	*Caesalpinia platyloba*		Arbol	97	9.81240981	0.23889492	10.2941176	13.4826773
Amapa	*Tabebuia impetiginosa*		Arbol	90	9.09090909	0.09966505	5.88235294	11.1513584
Pochote	*Ceiba acuminata*		Arbol	29	2.88600289	0.22817089	4.41176471	4.58476201
Tempisque	*Sideroxylon capiri*		Arbol	3	0.14430014	0.00456342	1.47058824	0.63905964
Guasima	*Guazuma ulmifolia*		Arbol	6	0.57720058	0.05476101	4.41176471	2.10254983

Echo	*Pacchycereus pecten aboriginum*		Cactacea	64	6.49350649	0.63773764	2.94117647	8.11163629
Sibiri	*Cylindropuntia thurberi*		Cactacea	36	0.43290043	0.01369025	1.47058824	0.93678676
Nopal	*Opuntia spp.*		Cactacea	38	0.28860029	2.21325764	2.94117647	3.48225009
Malva	*Abutilon*		Arbustivo	25	0.14430014	5.59018683	1.47058824	6.22468305
Mezcal	*Agave Agustifolia*		Arbustivo	6	0.57720058	3.10768753	4.41176471	5.15547635
Sangrengado	*Jatropha cardiophylla*		Arbustivo	79	4.18470418	1.19105205	1.47058824	5.86595231
Huiloche	*Diphysa occidentalis*		Arbustivo	10	0.14430014	1.47854737	1.47058824	2.1130436
Zacate	*Chercus*		Herbacea	90	3.93650794	0.00250988	5.88235294	5.89980213
Total:				**993**	**101.238095**	**109.998494**	**105.588235**	**246.432668**

En relación a los parámetros poblacionales se tiene lo siguiente:

En el estrato arbóreo existe una abundancia de 192 organismos/ha de la especie, *Haematoxylum brasiletto* que es la especie con mayor abundancia de este estrato seguida por la especia *Caesalpinia platyloba* con 97 individuos/ha. Después por la especie *Tabebuia impetiginosa* con 90 individuos/ha y así sucesivamente.

El estrato arbustivo se compone de 4 especies*, Abutilon sp,* con una abundancia de 25 individuos/ha, seguido por la especie *Agave Agustifolia* 6 individuos/ha, la especie *Jatropha cardiophylla* con 79 individuos por ha y por último la especie *Diphysa occidentalis* con 10 individuos/ha.

En relación a las cactáceas, *Pacchycereus pecten* aboriginum tiene una abundancia de 64 organismos/ha., *Cylindropuntia thurberi* tiene una abundancia de 36 individuos/ha, y la especie *Opuntia spp*. Tiene 38 individuos/ha.

En relación al Índice de Valor de Importancia (IVI), que es la suma de la densidad relativa, frecuencia relativa y cobertura relativa, se tiene que las especies más importantes resultan ser: que la especie *Haematoxylum brasiletto* tiene el mayor valor con 97.04 seguida de *Ipomea arborescens* con 61.15, y después *Bursera graveolens* con 60.53 de índice de valor de importancia. La especie *Sideroxylon capiri*, listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tiene un Indice de Valor de Importancia muy bajo, menor a 1 (0.63), dado que de acuerdo a los muestreos sólo se encuentra 3 individuos por Ha.

Especies de Interés

Diversos estudios han mostrado que en el Estado de Sinaloa existe una gran cantidad de especies vegetales que pueden brindar beneficios a sus pobladores, tanto en forma directa como indirecta. En las áreas colindantes del proyecto, las perturbaciones, por la agricultura, ganadería y asentamiento humanos, así como otros factores del medio físico, hacen que la abundancia de especies benéficas/aprovechables sea menor. En la siguiente tabla se presentan las especies en el área que tienen alguna característica aprovechable por el hombre:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FORMA DE USO *						
Haematoxylum brasiletto	Brasil			*L*		*P*		
Cenchrus ciliaris	Zacate Buffel	*F*						
Opuntia spp	Nopal				*A*			
Agave Agustifolia	Mezcal				*A*	*Me*		*Ar*
Ipomea arborescens	Palo Blanco			*L*		*P*		

F= Forraje Ap= Apicultura L=Leña A=Alimento Me=Medicinal P=Postería Ar=Artesanía

En la siguiente tabla se señalan las partes de las plantas que son aprovechadas para su uso:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PARTE UTILIZADAS *					
Haematoxylum brasiletto	Brasil			*T*		*P*	
Cenchrus ciliaris	Zacate Buffel	*H*					
Opuntia spp	Nopal				*H*	*Fr*	
Agave Agustifolia	Mezcal				*H*	*Me*	
Ipomea arborescens	Palo Blanco					*T*	

* H= Hojas F= Flores S=Semillas T=Tallos Fr=Frutos R=Raíces

Estas son las especies consideradas de interés existentes en el área de influencia al sitio del proyecto.

Especies de importancia para la conservación.

En los recorridos que se realizaron por el área de influencia, se detectaron individuos de la especie *Sideroxylon capiri*, listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazada (A), la cual tiene un Indice de Valor de Importancia muy bajo, menor a 1 (0.63), dado que de acuerdo a los muestreos sólo se encuentra en 3 individuos por Ha. Esta especie, al estar fuera del sitio del proyecto, no se verá afectada, continuando con su función ecológica en el Sistema ambiental.

b) FAUNA:

México es reconocido como uno de los países de mayor riqueza biológica del mundo al poseer una alta proporción de especies vertebrados terrestres que alberga, son endémicas: 60.7% de los anfibios, 53.7% de los reptiles, 7.6% de las aves y 30.2% de los mamíferos (Flores- Villela y Gerez, 1988).

El estado de Sinaloa posee una biodiversidad increíble, presentando una inmensa heterogeneidad ambiental de ecosistemas y contrastes variados. Una de sus ventajas es su vecindad que el Trópico de Cáncer que atraviesa el Estado. Esta particularidad divide el territorio en tres regiones: el sur es subtropical, el centro es semidesértico y llegando con los límites de Sonora se vuelve desértico.

Sinaloa cuenta con 640 kilómetros de litoral, ubicados en el Golfo de California o Boca del Golfo. Por otro lado, la Sierra Madre Occidental bordea al Estado en una franja muy delgada a lo largo de toda la parte oeste; las condiciones fisiográficas, de 0 a 2,700 msnm, y climáticas existentes en el Estado son amplísimas y esto se ve reflejado en la composición de la vegetación natural que provee hábitats para una rica y diversa fauna de vertebrados.

La accidentada topografía y la variedad de climas han creado una gran cantidad de condiciones ecológicas para las especies animales (Flores-Villela, 1993), situaciones que se observan en la subcuenca R. Reforma y microcuenca El Nacimiento, aunado a la baja densidad poblacional humana, lo que permite que la perturbación de los ecosistemas presentes sea mínima para albergar a la fauna.

Para el Sistema ambiental se reporta la presencia de las siguientes especies de fauna de vertebrados:

Aves

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mosquero copetón	*Myiarchus tuberculifer*	
Chipe amarillo	*Dendroica petechia*	
Tortolita	*Columbina inca*	
Paloma ala blanca	*Zenaida asiática*	
Cenzontle	*Mimus polyglottos*	
Cuervo	*Corvus corax*	
Zanate mexicano	*Quiscalus mexicanus*	
Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	
Aura	*Cathartes aura*	
Pájaro carpintero	*Melenerpes uropygiali*	
Guacamaya	*Ara militaris*	
Codorniz	*Callipepla douglasii*	
Chuera	*Geococcyx velox*	
Cardenal	*Cardinalis cardinales*	
Tapacaminos	*Nyctidromus minor*	
Huitlacoche	*Toxosotoma curvirostre*	
Cara cara	*Polyborus plancus*	
Urraca negra	*Calocitta collieie*	
Zopilote	*Coragyps atratus*	
Zacatonero	*Aimophila ruficeps*	
Vireo plomizo	*Vireo plumbeus*	
Chia o perllita	*Polioptila caerulea*	
Colibri	*Cynanthus larirostris*	
Cuichi	*Ortalis poliocephala*	
Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	

Del grupo de los reptiles, se reporta en el Sistema ambiental, las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Guico	*Genus aspidoscelis*	
Iguana prieta	*Ctenosaura pectinata*	Amenazada (A), Endémica
Víbora de cascabel	*Crotalus bassiliscus*	Protección especial (Pr), Endémica
Monstruo de gila o escorpión	*Heloderma horridum*	Amenazada (A), No Endémica
Cachorón	*Sceloporus magister*	
Culebra	Tamnophis melanogaster	

Del grupo de los mamíferos se reportan en el Sistema ambiental, las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Coyote	*Canis latrans*	
Liebre	*Lepus alleni*	
Cholugo	*Nasua narica*	
Mapache	*Procyon lotor*	
Conejo	*Sylvilagus floridanus*	
Tlacuache	*Didelphys marsupialis*	
Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	
Ardilla	*Spermophilus adocetes*	

En el sitio del proyecto no hay vegetación que provea de hábitat a la fauna, sin embargo, en el área de influencia inmediata, la cual posee zonas de vegetación de selva baja caducifolia, esta sí provee de hábitat a la fauna silvestre.

Cabe destacar, que la zona de vegetación de selva baja caducifolia entorno al sitio del proyecto, está delimitada en parte de su porción norte por zona de agricultura, asentamiento humanos Las Tauninas y cauce de Río Fuerte, por el lado oeste por zona de agricultura, actividad minera y asentamientos humanos

del poblado El Mezquite Caído y la carretera estatal Choix-Bahuichivo, por lo que estas acciones antrópicas tienen influencia de perturbación en la zona de selva baja caducifolia y su presencia de fauna silvestre; mientras que del lado este al sitio del proyecto ocurre zona de pastizal inducido delimitando a su vez a la zona de vegetación de selva baja caducifolia y una pequeña zona de Bosque de encino, teniendo también efecto en la presencia de fauna en la zona de selva baja caducifolia; mientras que del lado sur al área de influencia la vegetación de selva baja caducifolia también se ve delimitada por el lado oeste por agricultura de riego. Estas actividades antrópicas en torno a la vegetación de selva baja caducifolia, determinan la baja presencia de fauna en la zona inmediata al sitio del proyecto.

Por lo anterior, no hubo presencia de fauna que monitorear en el sitio del proyecto, al carecer éste de hábitat para la fauna, no obstante lo anterior, se realizó monitoreo de fauna del área de influencia al sitio del proyecto, el cual se describe en seguida:

Metodología del inventario.

De acuerdo al Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna, de la Universidad Autónoma de Querétaro y el Instituto de Ecología A.C. de Querétaro, los autores (Gallina, S. & López-González, 2011), señalan que existen distintos métodos para estimar el tamaño de una población, tanto métodos de conteo directo como método de conteo indirecto. Los de conteo directo se pueden separar en tres categorías: conteo en transectos, captura-marcaje, y la construcción de la posible estructura de la población con base en datos de la propia cacería. En el caso de los métodos indirectos se pueden emplear varios, entre los que destacan: conteo de huellas, excrementos, madrigueras, cantos entre los principales.

Continúan señalando los autores que existen varios criterios que puedan permitir seleccionar un método, entre los que destacan las facilidades de los trabajos de campo, el tiempo disponible, la experiencia del personal, el presupuesto asignado, el acceso a equipo y programas de cómputo y la habilidad del personal para el manejo de éste, entre otros. La selección de determinado método depende de los objetivos para lo cual se quiere conocer la densidad y limitaciones de tiempo y costo.

De acuerdo a lo anterior, para el caso del inventario de fauna en el área de influencia del proyecto “Explotación de Fierro en Mina Choix 2”, se consideraron exclusivamente los cuatro grupos de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) por ser los que se pueden evidenciar mediante diferentes técnicas de observación y registro.

El estudio de fauna silvestre terrestre ocurrió en el mes de mayo de 2021, siguiendo la metodología del "Conteo en transectos de Franja", descrita por Gallina, S. & López-González, 2011. La metodología consiste en establecer transectos previamente definidos, con un ancho fijo determinado con base a distintos factores, entre los principales se encuentran: la densidad de la vegetación, la topografía del lugar, el horario en que se lleven a cabo los recorridos, entre otros.

De acuerdo a la descripción metodológica, el registro de la presencia de elementos faunísticos en el área de influencia al proyecto sólo obedece a la revisión del área en periodo diurno, con actividad continua la mayor parte del día, al no haberse realizado revisiones al alba ni al anochecer en el sitio, por acceso y seguridad en el área. Los horarios de muestreo durante los periodos de trabajo de campo señalados son a partir de las 8:00 am a las 4:00 pm en el periodo de muestreo que da como consecuencia la no observancia de especies con hábitos nocturnos.

Para obtener el inventario del grupo faunístico en el área de influencia al sitio del proyecto, se establecieron dos transectos lineales que fueron recorridos a pie, con una longitud de 200 metros lineales cada uno. Todos con un ancho fijo de 50 metros. El total de la superficie de muestreo fue de 1-00-00 hectárea.

Considerando factores como el tiempo, presupuesto, seguridad del personal, así como el acceso diario al predio, se establecieron los transectos y se recorrieron en una sola ocasión cada uno, siendo el máximo posible de acuerdo a las condiciones anteriormente citadas. Para el caso de las metodologías observadas que pudiesen ser aplicadas, tales como "Conteo de excretas", "conteo de huellas" u otras, no fue posible llevarlas a cabo tal como señala el manual antes referido, ya que dichas metodologías implican un mayor número de observaciones y además en distintas épocas del año para poder establecer una estimación efectiva de la dinámica de las poblaciones silvestres en la zona. En cambio, para fines descriptivos y de carácter cualitativo, se empleó parte de esas técnicas, sin embargo, se registraron mediante carpeta de anotaciones la presencia de evidencias tales como huellas, excretas, cantos, madrigueras, restos, etc., y con el apoyo de guías de campo, guías taxonómicas, aunado a la experiencia del personal técnico responsable de hacer el levantamiento, fue posible recabar datos de las especies que evidencian presencia al interior del predio. Posteriormente, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por su nombre en inglés).

Para las aves, se empleó la observación directa. Se aprovechó el recorrido a pie por los transectos, registrando la presencia de estos elementos con el apoyo de binoculares de alta resolución y apoyo de guías de identificación de aves. Las observaciones se concentraron principalmente entre las 07.30 y las 11:00 horas. De igual manera durante los recorridos, se fue observando y buscando la presencia de especies de reptiles.

Los inventarios faunísticos obtenidos fueron revisados de acuerdo al Sistema Integrado de Información Taxonómica (SIIT) de la CONABIO, que representa una interfaz mexicana de ITIS (Integrated taxonomic information system-North America) cuyo propósito es establecer un estándar taxonómico mundial. Asimismo, se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para conocer la posición de protección de cada una de las especies registradas.

Se presenta a continuación, el cuadro de coordenadas de la ubicación de los transectos diseñados:

TRANSECTO	COORDENADA UTM WGS 84	
	X	Y
INICIO **1**	773882.00	2976787.00
FIN **1**	773890.00	2976987.00
INICIO **2**	773636.00	2976766.00
FIN **2**	773439.00	2976819.00



Vista de los transectos del monitoreo de fauna en el área del proyecto “Explotación de Fierro en Mina Choix 2”.

Las especies de fauna observadas y/o registradas ya sea de manera directa (avistamiento) o indirecta (huellas, excretas, canto, madrigueras) fueron las siguientes:

Mamíferos

Nombre común	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Conejo	*Sylvilagus floridanus*	
Cholugo	*Nasua narica*	
Coyote	*Canis latrans*	

Aves

Nombre común	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aura	*Cathartes aura*	
Carpintero	*Picoides scalaris*	
Guacamaya	*Ara militaris*	En peligro de extinción (P), no endémica
Huitlacoche	*Toxostoma curvirostre*	
Urraca caranegra	*Calocitta colliei*	

Reptiles

Nombre común	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Iguana	*Ctenosaura pectinata*	Amenazada (A), endémica
Huico	*Genus aspidoscelis*	

De acuerdo a los conteos directos realizados durante los transectos establecidos, se generaron valores de densidad y frecuencia de las especies. Se presenta a continuación dichos resultados:

Mamíferos:

Nombre común	Especie	ni individuos	Densidad (ind/ha)	Frecuencia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Abundancia relativa (%)	IVI
Conejo	*Sylvilagus floridanus*	1	0.5	33.3333333	25	0.25	58.4166667
Cholugo	*Nasua narica*	2	1.5	33.3333333	50	0.5	83.5
Coyote	*Canis latrans*	1	0.5	33.3333333	25	0.25	58.4166667
S=3		**4**	2.5	**100**	**100**	**1**	**200.333333**

Aves:

Nombre común	Especie	ni individuos	Densidad (ind/ha)	Frecuencia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Abundancia relativa (%)	IVI
Aura	*Cathartes aura*	1	0.5	14.2857143	14.28571	0.14285714	28.6190476
Carpintero	*Picoides scalaris*	1	0.5	14.2857143	14.28571	0.14285714	28.6190476
Guacamaya	*Ara militaris*	2	1.5	28.5714286	28.57143	0.28571429	57.2380952
Huitlacoche	*Toxostoma curvirostre*	2	1.5	28.5714286	28.57143	0.28571429	57.2380952
Urraca caranegra	*Calocitta colliei*	1	0.5	14.2857143	14.28571	0.14285714	28.6190476
S=5		**7**	**4.5**	**100**	**100**	**1**	**200.333333**

Reptiles:

Nombre común	Especie	ni individuos	Densidad (ind/ha)	Frecuencia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Abundancia relativa (%)	IVI
Iguana	*Ctenosaura pectinata*	4	2.5	33.3333333	28.5714286	0.28571429	62
Huico	*Genus aspidoscelis*	10	7.5	66.6666667	71.4285714	0.71428571	138.333333
S=2		**14**	**10**	**100**	**100**	**1**	**200.333333**

Siguiendo estos criterios en el área de influencia del proyecto, se registró un total de 10 especies de fauna, siendo, 5 especies del grupo de las aves, 2 especie del grupo de los reptiles y 3 especies del grupo de mamíferos; dos especies se encuentran en la Lista de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** que está en categoría en

Peligro de extinción (P) siendo la Guacamaya *Ara militaris* y la iguana *Ctenosaura pectinata* en la categoría de Amenazada (A). Estas especies de fauna es raro que ocurran en el sitio del proyecto, al carecer éste de hábitat para la fauna sobre todo para la especie *Ara militaris* **(**Guacamaya).

Debido a que el sitio del proyecto, se encuentra impactado por ser área de pastizal inducido-uso ganadero, las especies de fauna mencionadas se encuentran en el área de influencia al proyecto y no serán afectadas directamente por las actividades del proyecto, sólo las que se lleguen a acercar a las colindancias inmediatas al proyecto, serán ahuyentadas momentáneamente por el efecto del ruido de la maquinaria.

A manera de poder visualizar cuantitativamente la diversidad de las especies presentes en el área de influencia del proyecto, se analizó la información por medio del índice de diversidad de Shannon-Weinner. Los resultados se presentan a continuación:

índice de diversidad de Shannon-Weinner

Mamíferos:

Nombre común	Especie	pi	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
Conejo	*Sylvilagus floridanus*	0.25	-2	-0.5
Cholugo	*Nasua narica*	0.5	-1	-0.5
Coyote	*Canis latrans*	0.25	-2	-0.5
S=3				-1.5
			H`=	**1.5**
			H´max=	**1.09861229**
			J´=	**1.36535884**

Aves:

Nombre común	Especie	pi	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
Aura	*Cathartes aura*	0.14285714	-2.80735492	-0.4010507
Carpintero	*Picoides scalaris*	0.14285714	-2.80735492	-0.4010507
Guacamaya	*Ara militaris*	0.28571429	-1.80735492	-0.51638712
Huitlacoche	*Toxostoma curvirostre*	0.28571429	-1.80735492	-0.51638712
Urraca caranegra	*Calocitta colliei*	0.14285714	-2.80735492	-0.4010507
S=5				**-2.23592635**
			H`=	**2.23592635**
			H´max=	**1.60943791**
			J´=	**1.38925915**

Reptiles:

Nombre común	Especie	pi	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
Iguana	*Ctenosaura pectinata*	0.28571429	-1.80735492	-0.51638712
Huico	*Genus aspidoscelis*	0.71428571	-0.48542683	-0.34673345
S=2				**-0.86312057**
			H`=	**0.8631207**
			H´max=	**0.69314718**
			J´=	**1.24521995**

De acuerdo a los valores de índice de Shannon-Weaver, H´es máxima cuando las especies están representadas por el mismo número de individuos. El valor máximo suele estar cerca de 5. Acorde al resultado del Índice obtenido, se tiene que para el grupo de aves H tiene un valor de 2.23 y H'max = 1.60, para el grupo de los reptiles H tiene un valor de 0.86 y H'max = 0.69, y para el grupo de mamíferos H tiene un valor de 1.5 y H max de 1.69 lo anterior, nos indica que la comunidad faunística en las áreas colindantes del proyecto, posee baja riqueza de diversidad de especies, lo cual se entiende sea así, por las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en la misma área de influencia, ocurriendo actividades como la agricultura, pastizal inducido con uso ganadero, minería, asentamientos humanos, presencia de líneas de transmisión eléctrica, caminos de terracería y carretera, entre áreas con mediana cobertura de selva baja caducifolia.

Dentro de la zona de estudio no se realiza aprovechamiento alguno de ninguna especie de fauna silvestre.

Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de influencia.

Las comunidades presentes en el área de influencia, están compuestas por animales vertebrados; de las comunidades de vertebrados, las aves son las más abundantes, seguidas por los mamíferos y posteriormente los reptiles.

Abundancia, distribución densidad relativa de las especies en riesgo o de especial relevancia.

Abundancia.- Las especies de fauna en categoría de protección, no son muy abundantes, el resto de las especies tienen una presencia común en la microcuenca El Nacimiento, en las áreas con vegetación nativa.

Distribución.- Las especies de fauna, se distribuyen en la mayor parte del estado y en parte de los estados de Sonora y Chihuahua.

Especies amenazadas, raras o en peligro de extinción.

Para la zona de influencia del proyecto se reportan dos especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, una en categoría en Peligro de extinción (P) siendo la Guacamaya *Ara militaris* y, la iguana *Ctenosaura pectinata* en la categoría de Amenazada (A).

Especies de valor científico, comercial, estético y para autoconsumo.

Especies de valor científico: En la microcuenca El Nacimiento, las especies de valor científico son principalmente las que se encuentran en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Ctenosaura pectinata (A)*, *Ara militaris (P).*

Especies de valor comercial: se puede decir que no existen especies de fauna de valor comercial, en el área no se acostumbra la compraventa de especies de fauna silvestre.

Especies de valor estético: No las hay.

Especies para autoconsumo: conejos (*Sylvilagus cuni)*.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

a) Visibilidad:

La zona donde se establecerá el proyecto, se encuentra impactada por la presencia de caminos del tipo terracería, explotación minera, áreas de agricultura, de pastizal inducido-ganadería, infraestructura carretera, línea de transmisión eléctrica y asentamientos humanos. Por lo tanto, de acuerdo a las características del proyecto de efectuar explotación a tajo abierto desde la cima de la zona de sierra y que el mineral está someramente superficial, no se crearán barreras que obstaculicen la apreciación visual del entorno paisajístico.

b) Calidad paisajística:

El paisaje donde se prevé establecer el proyecto tiene un uso potencial minero, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en este caso para explotación del mineral de fierro y anteriormente el sitio del proyecto se ha venido utilizando como terreno de pastizal inducido para uso ganadero, por lo que no hay una calidad del paisaje sustentado en los recursos naturales. En la

zona de influencia ocurren caminos del tipo terracería, explotación minera, áreas de agricultura, de pastizal inducido-ganadería, infraestructura carretera, línea de transmisión eléctrica y asentamientos humanos, así como zonas de vegetación de selva baja caducifolia, lo que da una calidad paisajística ligeramente afectada, y con el presente proyecto la calidad del paisaje será ligeramente alterada en relación a la que actualmente existe, ya que el mineral a extraer está someramente superficial y conforme se deje de utilizar áreas del proyecto, se estará realizando restauración ecológica, mitigando la afectación a la calidad del paisaje.

c) Fragilidad:

Dado que no se trata de una zona de alto valor paisajístico dada la ausencia de singularidades o elementos sobresalientes de carácter natural y, que el proyecto se llevará a cabo en zona de pastizal inducido y de uso ganadero, no se considera al área como paisajísticamente frágil.

Por lo antes expuesto, el análisis del paisaje muestra evidencias de afectaciones al entorno natural del área donde se inserta el proyecto por actividades antropogénicas orientadas principalmente a la agricultura y minería, atenuadas por la mediana cobertura de la vegetación de la misma área de influencia y, con el presente proyecto no ocurrirá cambios significativos al paisaje que lo lleven a una situación frágil.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", se ubica en el Municipio de Choix, Sinaloa, el panorama social del municipio es el siguiente:

Choix está clasificado como un municipio rural según el tamaño de sus localidades, de acuerdo al SNIM (Sistema Nacional de Información Municipal). El territorio municipal está compuesto por 327 localidades rurales y 1 localidad urbana (Choix). La cabecera municipal es Choix y cuenta con 9 sindicaturas: Agua Caliente Grande, Baca, Bacayopa, Baymena, los Pozos, los Picachos, San Javier, Yecorato y la Central. Choix cuenta con una población total de 33, 027 habitantes, de acuerdo a la encuesta intercensal del 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), posicionándose como el municipio número 14 del estado en cuanto a población; representa el 1,1 % de la población total estatal y tiene una densidad de población de 10.2 habitantes por km^2.

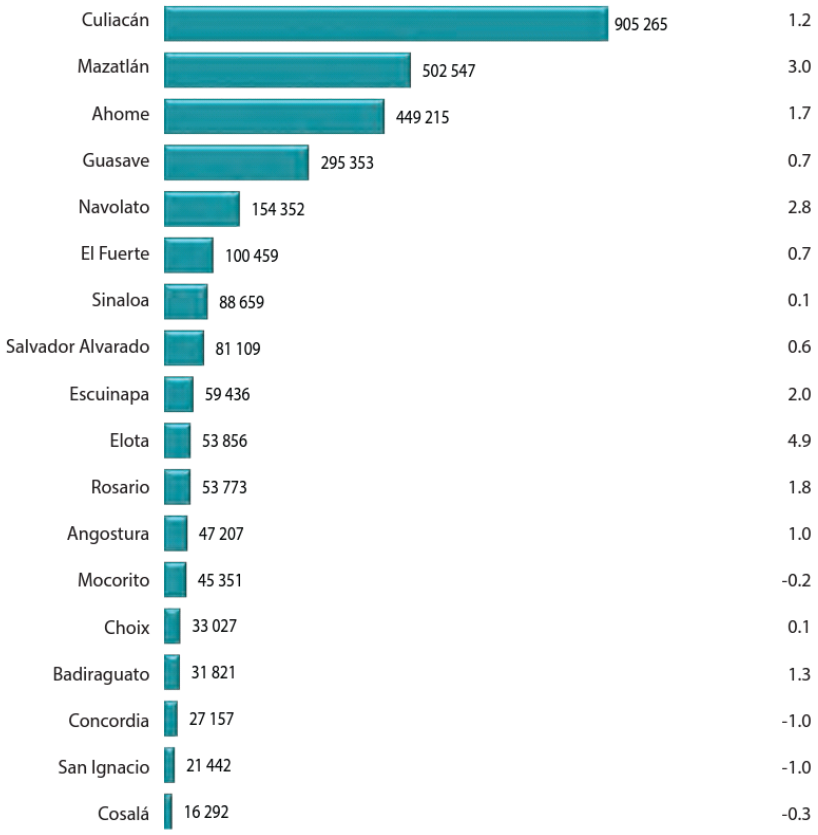
Choix (cabecera) cuenta con 9306 habitantes, se ubica dentro de la clasificación de centros urbanos según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La cabecera municipal es el principal sitio donde se realizan trámites administrativos, prestación de servicios de salud y servicios educativos.

Los habitantes del municipio se encuentran mayormente concentrados en la cabecera municipal, Choix (9306 hab.), con un 28.2 % del total de la población. Si a Choix se le suman las principales localidades del municipio, que son Agua Caliente Grande (1540 hab.), San Javier (813 hab.), Bajósori (734 hab.), Santa Ana (651 hab.), Guadalupe (552 hab.), Tasajeras (491 hab.), El Guayabito (471 hab.), La Estancia de Baymena (452 hab.) y Baymena (432 hab.), se obtiene que el 46.8 % de la población radica en estas localidades. Esta concentración de la población y la dispersión demográfica del resto de choiceños en localidades más pequeñas implican retos para la administración pública municipal en materia de cobertura de servicios, lo cual obliga a ser más eficientes en las acciones de gobierno que se buscarán implementar.

Desarrollo social

Aspectos sociodemográficos

Población en viviendas particulares habitadas y tasa de crecimiento promedio anual por municipio, 2010 - 2015



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010; Encuesta Intercensal 2015.

Del año 2010 al año 2015 Choix experimentó una tasa de crecimiento poblacional del 0.1 %, considerablemente menor en proporción a la que presentó el estado en el mismo lapso de tiempo al alcanzar un 1.2 %. La población municipal en el año 2010 era de 32998 habitantes y para el año 2015 sólo alcanzó los 33027 habitantes, según datos del INEGI. Del total de la población municipal el 51.87 % son hombres y el 48.13 % son mujeres, cifras que equivalen a 17131 y 15896 habitantes respectivamente.

Pobreza

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) dió a conocer a la ciudadanía la medición de pobreza a nivel municipal en 2015.

La pobreza, entendida como la situación en se encuentra una persona cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

Así mismo, la pobreza extrema se entiende como la situación en que se encuentra una persona cuando tiene tres o más carencias sociales, de seis posibles y, además, su ingreso total es menor que la línea de bienestar mínimo. La población en esta situación dispone de un ingreso tan bajo que aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría acceder a aquellos que componen la canasta alimentaria.

Choix ocupa en el estado el lugar número 3 en pobreza (54.9%).

Marginación

El grado de marginación en el municipio, se considera alto.

Salud.

En Choix al menos 87 de cada 100 personas están afiliadas en alguna institución que ofrece servicios de atención a la salud.

Educación

El municipio de Choix está entre los 4 municipios con porcentaje de asistencia más bajo y a 12.5 puntos porcentuales de El Fuerte, la ciudad más cercana y con más alto porcentaje del Estado, lo cual representa una diferencia por demás considerable.

En Sinaloa se observa un incremento en la cobertura de los niveles en la educación básica. La información de la Encuesta Intercensal corrobora este hecho y muestra que en 2015, el 97.1% de la población de 6 a 14 años va a la escuela.

El municipio de Choix tiene la mayor tasa de analfabetismo del estado, con una diferencia considerable del 9.1 % respecto a la más baja.

El municipio de Choix tiene el menor promedio de escolaridad del estado. El número de años promedio de escolaridad registrado en Choix (6.6) corresponde

prácticamente al primer año de secundaria, mientras que en Culiacán, Mazatlán y Ahome el promedio es equivalente al segundo grado de educación media superior.

Vivienda

En Sinaloa, el número de ocupantes por cada vivienda particular habitada es de 3.7 en promedio. Choix está en un nivel intermedio en cuanto al número de ocupantes por vivienda.

En Sinaloa el 49.9 % de las viviendas tienen piso de cemento y el 47 % piso de madera, mosaico u otro recubrimiento, lo que en conjunto representa un 96.9 %. En Choix se registró el segundo porcentaje más bajo de viviendas con piso diferente de tierra, de lo que se deduce que más del 10 % de las viviendas en Choix tienen piso sin recubrimiento alguno

Un aspecto que debe destacarse es que el uso de leña o carbón como combustible para preparar alimentos presenta diferencias notables conforme al tamaño de localidad de residencia, lo cual está asociado a las condiciones de vida en las localidades rurales y a la disponibilidad de otro tipo de combustibles en el entorno.
La proporción de viviendas particulares habitadas donde se usa leña o carbón alcanza un máximo de 25.3% en las localidades con menos de 2 500 habitantes y disminuye de forma acelerada a medida que aumenta la cantidad de habitantes, hasta solo 1% en las de 100 000 y más.

Recreación y deporte

Con relación a la infraestructura deportiva, ésta se concentra principalmente en la cabecera municipal, quedando el resto de las poblaciones con una proporción menor de espacios para estas actividades.

Desarrollo económico

Empleo
Es mediante el empleo y la cultura del trabajo, que las personas se dignifican como individuos y contribuyen al desarrollo económico de su comunidad. La población económicamente activa de Choix la conforman 10205 personas, las mujeres constituyen el 25 % de la población económicamente activa frente al 75 % que representan los hombres. No obstante, las mujeres comienzan a ganar cada vez más espacios en el ámbito laboral, aún se encuentra lejos la posibilidad de paridad laboral con respecto a los hombres, razón por la cual requieren de especial atención por parte del gobierno municipal.

Sector primario.

Agricultura.

La agricultura es uno de los pilares de la economía en el país y Sinaloa es el primer lugar nacional en producción de granos. Así mismo, la agricultura en el municipio de Choix representa la actividad económica predominante en la mayoría de las comunidades, sin embargo, es de temporal. Los principales cultivos son el ajonjolí, el cacahuate, el maíz y el frijol de distintas variedades.

Ganadería.

La ganadería es la principal actividad económica del municipio, principalmente la explotación de bovinos y caprinos. En forma similar a la agricultura de temporal, la ganadería depende sustancialmente de las precipitaciones para el brote del zacate en los agostaderos. La tecnificación en este sector ha sido lenta, lo cual reduce la competitividad de los productores en el mercado.

Pesca.

La presa Luis Donaldo Colosio, mejor conocida como presa Huites, ubicada a 18 km de la cabecera municipal, genera un alto índice participación económica para las cooperativas pesqueras.

Hoy en día la presa integra a 7 cooperativas que están organizadas reglamentariamente, las cuales conforman una federación regional llamada "Las Taunitas S de R.L.".

Además, se cuenta con un centro reproductor de alevines que produce del orden de 5 a 6 millones de alevines anuales, los cuales son sembrados en la presa. Lo anterior genera de 60 a 70 toneladas anuales, lo cual beneficia la economía de las familias choiceñas.

Minería.

En el municipio se cuenta con una planta de beneficio de minerales metalúrgicos con una capacidad de procesamiento de 250 toneladas diarias, la cual se inauguró en junio de 1983, para el año 2020, se cuenta con una nueva Planta con capacidad para procesar 80,000 toneladas mensuales de mineral de fierro.

Dichas plantas reciben material de minas de Chihuahua, Sonora y del propio municipio.

Sector secundario.

En este sector figuran pequeñas empresas o microindustrias en nuestro medio socioeconómico desde hace varias décadas, como las tenerías, talabarterías y huaracherías, cuya producción no sólo satisface el consumo doméstico, sino también el foráneo, con una calidad reconocida.

Sector terciario.

Las principales actividades en este sector están relacionadas con el comercio al por mayor en abarrotes y alimentos, entendidas como las actividades de compra-venta de bienes de consumo intermedio a otros comerciantes, distribuidores, fabricantes y productores de bienes y servicios

Entre las actividades de comercio al por menor, que comprende la compra y venta de bienes de consumo final para personas y hogares destacan los abarrotes y alimentos en tiendas tradicionales y de autoservicio, comercio al por menor de productos textiles, accesorios de vestir y calzado; artículos para el cuidado de la salud, muebles para el hogar y otros enseres domésticos. Sobresalen también las actividades en servicios de alojamiento temporal.

Choix no cuenta con un mercado municipal siendo el único municipio del Estado en esta condición; pero sí cuenta con un rastro ubicado en la cabecera.

Turismo.

El municipio de Choix es uno de los nueve pueblos señoriales con los que cuenta el estado de Sinaloa. Gran parte del legado turístico y cultural de Choix data de la influencia de los antiguos pueblos y habitantes del territorio, los cuales plasmaron sus costumbres y tradiciones.

Entre los atractivos turísticos del municipio, destacan la Central Hidroeléctrica ¨Luis Donaldo Colosio¨, mejor conocida como "Presa Huites" y la cual ostenta el récord internacional en volumen de colocación de concreto hidráulico en un mes, acrecentando el perfil innovador de la ingeniería mexicana; lugar donde se practica la pesca deportiva.

Se tienen 5 diques de aguas termales ubicados en las comunidades de Agua Caliente de Baca, Agua Caliente Grande y Huibaca, perfectas para la relajación por sus más de 5 grados respecto a la temperatura ambiental, además de sus propiedades curativas ya que son ricas en minerales, lo que las hace terapéuticas. Sin embargo, no cuentan con la infraestructura ni la promoción requerida para aumentar su atractivo turístico.

Se cuenta con monumentos históricos como el templo de San Ignacio de Loyola en la cabecera municipal, cuya construcción data del siglo XVIII, el cual ha sido reconstruido en 1856 y 1927. Además, se tienen las ruinas de las antiguas iglesias de la comunidad indígena de Baymena y del pueblo de Yecorato.

Infraestructura y desarrollo urbano
Agua potable

En el municipio, sobre todo en la cabecera, el problema de la calidad del agua se agrava debido al deficiente sistema de drenaje existente, cuyas fugas fluyen al río del cual se suministra el agua entubada, generando su contaminación y provocando enfermedades en la población.

El sistema de tubería para el suministro es deficiente, lo cual genera una inadecuada distribución del líquido y fugas frecuentes. El municipio no cuenta con planos del sistema de distribución que permitan diseñar estrategias de sectorización que permitan mejorar el servicio. Además, en el municipio no existe una cultura generalizada para pagar por el servicio de agua, lo cual genera la insolvencia de la junta local y una carga financiera más para el gobierno municipal.

Drenaje.

En el caso de Choix, el actual sistema de drenaje es por demás deficiente, pues su capacidad de conducción de aguas negras ha sido muy superada por las descargas domiciliarias, registra varias fugas considerables y los escurrimientos producto de éstas fluyen directamente al río Choix, del cual se bombea el agua entubada para consumo humano.

Energía eléctrica

El municipio de Choix tiene el segundo porcentaje más bajo de viviendas que cuentan con energía eléctrica, producto del considerable número de comunidades con pocos habitantes y su dispersión geográfica.

En cuanto al alumbrado público, se cuenta con un sistema de iluminación ineficiente que genera altos costos para el municipio. Se registran del orden de 2040 lámparas de alumbrado público sin medición que producen cargos para el erario, estén funcionando o no.

Dentro del Sistema Ambiental delimitado Microcuenca El Nacimiento, se encuentra la población El Mezquite Caído, cuyo medio socioeconómico es el siguiente:

Población en El Mezquite Caído

En la localidad hay 116 hombres y 104 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,897, y el índice de fecundidad es de 2.95 hijos por mujer.

Del total de la población, el 10,91% proviene de fuera de el Estado de Sinaloa.

El 9,55% de la población es analfabeta (el 6,90% de los hombres y el 12,50% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 5.05 (5.24 en hombres y 4.84 en mujeres).

Variaciones de población en El Mezquite Caído desde 2005

En el año 2005, en El Mezquite Caído había 286 habitantes. Es decir, ahora hay -66 personas menos (una variación de -23,08%). De ellas, hay -38 hombres menos (una variación de -24,68%), y -28 mujeres menos (una variación de -21,21%).

Cultura indígena en El Mezquite Caído

El 4,09% de la población es indígena, y el 2,27% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

Desempleo y economía en El Mezquite Caído

El 26,82% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 50,00% de los hombres y el 0,96% de las mujeres).

Viviendas e infraestructuras en El Mezquite Caído

En **El Mezquite Caído** hay 86 viviendas. De ellas, el 96,43% cuentan con electricidad, el 92,86% tienen agua entubada, el 82,14% tiene excusado o sanitario, el 57,14% radio, el 71,43% televisión, el 71,43% refrigerador, el 16,07% lavadora, el 28,57% automóvil, el 0,00% una computadora personal, el 5,36% teléfono fijo, el 19,64% teléfono celular, y el 0,00% Internet.

Pirámide de población de El Mezquite Caído

En El Mezquite Caído hay una estructura de edades de los habitantes muy característica. Tras analizar los **datos demográficos de El Mezquite Caído**, separados por hombres y mujeres, y también por rangos de edad, podemos analizar cómo será el futuro de la población en esta localidad.

Datos de la pirámide de edades del pueblo El Mezquite Caído (habitantes año 2005)			
Franja de edad	**Número de mujeres**	**Número de hombres**	**Total habitantes**
Bebés (0-4 años)	14	26	40
Jóvenes (5-14 años)	28	21	49
Adultos (15-59 años)	78	84	162
Ancianos (60 años o más)	9	18	27

Con la ejecución del presente proyecto, se espera dar empleo al menos a 25 personas, contribuyendo a elevar su nivel de vida.

Del **Censo de Población y Vivienda del 2020** para el Estado de Sinaloa, se desprenden los siguientes resultados del Municipio de Choix:

Composición por edad y sexo

Población total : 29,334 habitantes, representa el 1.0% de la población estatal.

Relación hombres-mujeres 103.0

Existen 103 hombres por cada 100 mujeres.

Edad mediana 29

La mitad de la población tiene 29 años o menos

Razón de dependencia 66.4

Existen 66 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva

Fecundidad y Mortalidad



Situación conyugal



Migración

Causas de la migración:

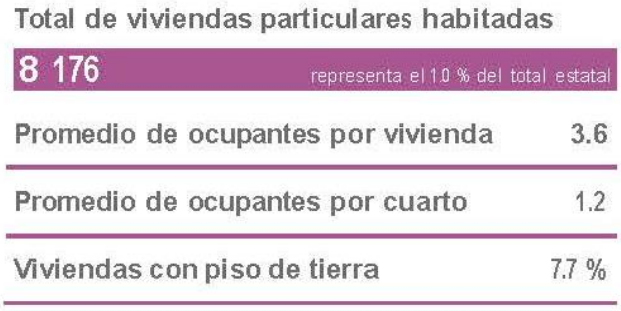
30% por trabajo
51.4% por causa familiar
7.5% para estudiar
4.0% por inseguridad
7.1% otra causa

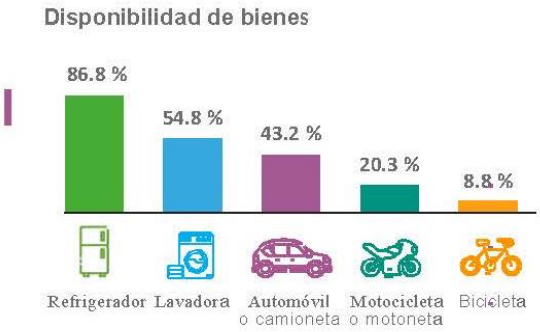
Características económicas

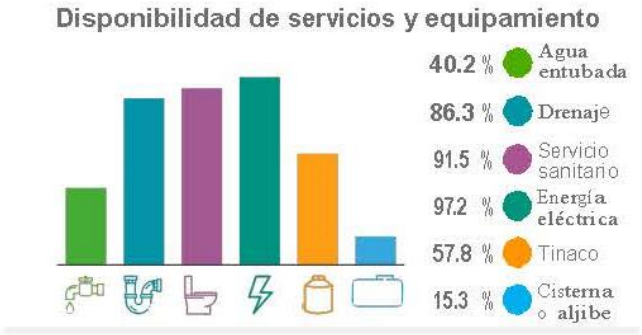


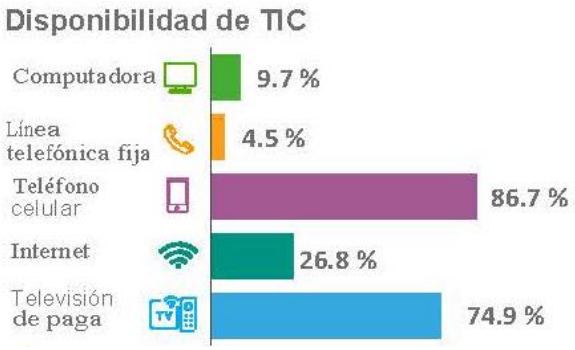

Población no económicamente activa (PNEA)4
45.1 % PNEA
29.6 % Estudiantes
53.3 % Personas dedicadas a los quehaceres de su hogar
1.3 % Pensionadas(os) o jubiladas(os)
4.6 % Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar
11.3 % Personas en otras actividades no económicas
Porcentaje de la población con condición de actividad no especificada4 0.4 %.

Vivienda


Total de viviendas particulares habitadas
8 176
representa el 1.0 % del total estatal
Promedio de ocupantes por vivienda 3.6
Promedio de ocupantes por cuarto 1.2
Viviendas con piso de tierra 7.7 %

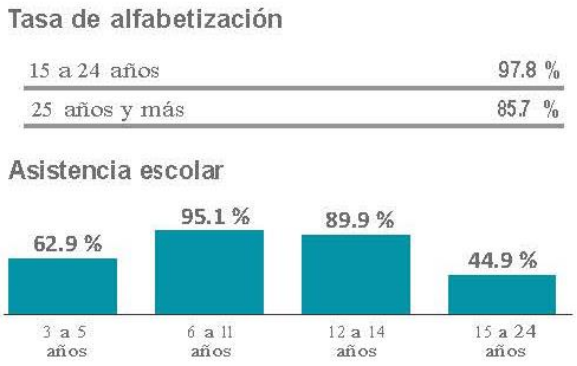

Disponibilidad de bienes
86.8 %
54.8 %
43.2 %
20.3 %
8.8 %
Refrigerador
Lavadora
Automóvil o camioneta
Motocicleta o motoneta
Bicicleta





Características Educativas





Etnicidad

Población que habla lengua indígena[1]	2.76 %
Población que no habla español de los hablantes de lengua indígena[1]	1.30 %
Lenguas indígenas más frecuentes	
Tarahumara	82.0 %
Mayo	17.2 %
Población que se considera afromexicana negra o afrodescendiente	6.98 %

[1]De 3 años y más.

Discapacidad



Afiliación a servicios de salud



Resultados del Censo de Población y Vivienda 2020 en la localidad El Mezquite Caído:

POBLACION

Población total (POBTOT): 203
Población femenina (POBFEM): 96
Población masculina (POBMAS): 107
Población de 0 a 2 años (P-0A2): 7
Población femenina de 0 a 2 años (P_0A2_F): 4
Población masculina de 0 a 2 años (P_0A2_M): 3
Población de 3 años y más (P_3YMAS): 196
Población femenina de 3 años y más (P_3YMAS_F): 92
Población masculina de 3 años y más (P_3YMAS_M): 104
Población de 5 años y más (P_5YMAS): 186
Población femenina de 5 años y más (P_5YMAS_F): 86
Población masculina de 5 años y más (P_5YMAS_M): 100
Población de 12 años y más (P_12YMAS): 151
Población femenina de 12 años y más (P_12YMAS_F): 71
Población masculina de 12 años y más (P_12YMAS_M): 80
Población de 15 años y más (P_15YMAS): 144
Población femenina de 15 años y más (P_15YMAS_F):65
Población masculina de 15 años y más (P_15YMAS_M): 79
Población de 18 años y más (P_18YMAS) : 130
Población femenina de 18 años y más (P_18YMAS_F): 59
Población masculina de 18 años y más (P_18YMAS_M): 71
Población de 3 a 5 años (P_3A5): 17

Población femenina de 3 a 5 años (P_3A5_F): 10
Población masculina de 3 a 5 años (P_3A5_M): 7
Población de 6 a 11 años (P_6A11): 28
Población femenina de 6 a 11 años (P_6A11_F): 11
Población masculina de 6 a 11 años (P_6A11_M): 17
Población de 8 a 14 años (P_8A14): 31
Población femenina de 8 a 14 años (P_8A14_F): 16
Población masculina de 8 a 14 años (P_8A14_M): 15
Población de 12 a 14 años (P_12A14): 14
Población femenina de 12 a 14 años (P_12A14_F): 6
Población masculina de 12 a 14 años (P_12A14_M): 1
Población de 15 a 17 años (P_15A17): 14
Población femenina de 15 a 17 años (P_15A17_F): 6
Población masculina de 15 a 17 años (P_15A17_M): 8
Población de 18 a 24 años (P_18A24): 20
Población femenina de 18 a 24 años (P_18A24_F): 6
Población masculina de 18 a 24 años (P_18A24_M): 14
Población femenina de 15 a 49 años (P_15A49_F): 42
Población de 60 años y más (P_60YMAS): 30
Población femenina de 60 años y más (P_60YMAS_F): 14
Población masculina de 60 años y más (P_60YMAS_M): 16
Relación hombres-mujeres (REL_H_M) 111.46
Población de 0 a 14 años (POB0_14): 59
Población de 15 a 64 años (POB15_64): 124
Población de 65 años y más (POB65_MAS): 20

FECUNDIDAD
Promedio de hijas e hijos nacidos vivos (PROM_HNV): 3.21

MIGRACION
Población nacida en la entidad (PNACENT): 185
Población femenina nacida en la entidad (PNACENT_F): 84
Población masculina nacida en la entidad (PNACENT_M): 101
Población nacida en otra entidad (PNACOE): 15
Población femenina nacida en otra entidad (PNACOE_F): 11
Población masculina nacida en otra entidad (PNACOE_M): 4
Población de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015 (PRES2015): 183
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015 (PRES2015_F): 84
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en marzo de 2015 (PRES2015_M): 99
Población de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015 (PRESOE15): 1
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015 (PRESOE15_F):1
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en marzo de 2015 (PRESOE15_M): 0

ETNICIDAD
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena (P3YM_HLI): 9
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena (P3YM_HLI_F): 5
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena (P3YM_HLI_M):4
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español (P3HLINHE): 0
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español (P3HLINHE_F):0
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español (P3HLINHE_M): 0
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español (P3HLI_HE): 0
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español (P3HLI_HE_F): 5
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español (P3HLI_HE_M): 4
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena (P5_HLI): 9
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español (P5_HLI_NHE): 0
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español (P5_HLI_HE): 9
Población en hogares censales indígenas (PHOG_IND): 15
Población que se considera afromexicana o afrodescendiente (POB_AFRO): 0
Población femenina que se considera afromexicana o afrodescendiente (POB_AFRO_F):0
Población masculina que se considera afromexicana o afrodescendiente (POB_AFRO_M): 0

DISCAPACIDAD
Población con discapacidad (PCON_DISC): 7
Población con discapacidad para caminar, subir o bajar (PCDISC_MOT):4
Población con discapacidad para ver, aun usando lentes (PCDISC_VIS):2
Población con discapacidad para hablar o comunicarse (PCDISC_LENG): 1
Población con discapacidad para oír, aun usando aparato auditivo (PCDISC_AUD): 2
Población con discapacidad para vestirse, bañarse o comer (PCDISC_MOT2):1
Población con discapacidad para recordar o concentrarse (PCDISC_MEN): 1
Población con limitación (PCON_LIMI): 10
Población con limitación para caminar, subir o bajar (PCLIM_CSB): 2
Población con limitación para ver, aun usando lentes (PCLIM_VIS): 6
Población con limitación para hablar o comunicarse (PCLIM_HACO): 1
Población con limitación para oír, aun usando aparato auditivo (PCLIM_OAUD): 1
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer (PCLIM_MOT2): 0
Población con limitación para recordar o concentrarse (PCLIM_RE_CO): 0
Población con algún problema o condición mental (PCLIM_PMEN) : 1
Población sin discapacidad, limitación, problema o condición mental (PSIND_LIM) : 186

CARACTERISTICAS EDUCATIVAS
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela (P3A5_NOA): 5
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela (P3A5_NOA_F): 4
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela (P3A5_NOA_M): 1
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela (P6A11_NOA) : 0
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela (P6A11_NOAF): 0
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela (P6A11_NOAM): 0
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela (P12A14NOA): 0
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela (P12A14NOAF): 0
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela (P12A14NOAM): 0
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela (P15A17A): 8
Población femenina de 15 a 17 años que asiste a la escuela (P15A17A_F): 4
Población masculina de 15 a 17 años que asiste a la escuela (P15A17A_M): 4
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela (P18A24A): 2
Población femenina de 18 a 24 años que asiste a la escuela (P18A24A_F): 0
Población masculina de 18 a 24 años que asiste a la escuela (P18A24A_M): 2
Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir (P8A14AN): 1
Población femenina de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir (P8A14AN_F): 0
Población masculina de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir (P8A14AN_M): 1
Población de 15 años y más analfabeta (P15YM_AN): 26
Población femenina de 15 años y más analfabeta (P15YM_AN_F): 13
Población masculina de 15 años y más analfabeta (P15YM_AN_M): 13
Población de 15 años y más sin escolaridad (P15YM_SE):18
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad (P15YM_SE_F) : 11
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad (P15YM_SE_M) : 7
Población de 15 años y más con primaria incompleta (P15PRI_IN): 47
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta (P15PRI_INF): 18
Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta (P15PRI_INM): 29
Población de 15 años y más con primaria completa (P15PRI_CO): 25
Población femenina de 15 años y más con primaria completa (P15PRI_COF): 10
Población masculina de 15 años y más con primaria completa (P15PRI_COM): 15
Población de 15 años y más con secundaria incompleta (P15SEC_IN): 5
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta (P15SEC_INF): 2
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta (P15SEC_INM): 3
Población de 15 años y más con secundaria completa (P15SEC_CO): 27
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa (P15SEC_COF): 16
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa (P15SEC_COM): 11
Población de 18 años y más con educación posbásica (P18YM_PB): 18
Población femenina de 18 años y más con educación posbásica (P18YM_PB_F): 5
Población masculina de 18 años y más con educación posbásica (P18YM_PB_M) : 13
Grado promedio de escolaridad (GRAPROES): 5.85
Grado promedio de escolaridad de la población femenina (GRAPROES_F) 5.58
Grado promedio de escolaridad de la población masculina (GRAPROES_M): 6.06

CARACTERISTICAS ECONOMICAS
Población de 12 años y más económicamente activa (PEA): 81
Población femenina de 12 años y más económicamente activa (PEA_F): 7
Población masculina de 12 años y más económicamente activa (PEA_M) : 74
Población de 12 años y más no económicamente activa (PE_INAC) : 70
Población femenina de 12 años y más no económicamente activa (PE_INAC_F): 64
Población masculina de 12 años y más no económicamente activa (PE_INAC_M): 6
Población de 12 años y más ocupada (POCUPADA): 76
Población femenina de 12 años y más ocupada (POCUPADA_F): 6
Población masculina de 12 años y más ocupada (POCUPADA_M): 70
Población de 12 años y más desocupada (PDESOCUP): 5
Población femenina de 12 años y más desocupada (PDESOCUP_F): 1
Población masculina de 12 años y más desocupada (PDESOCUP_M): 4

SERVICIOS DE SALUD
Población sin afiliación a servicios de salud (PSINDER): 4
Población afiliada a servicios de salud (PDER_SS): 199
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS (PDER_IMSS): 13
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE (PDER_ISTE): 5
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal (PDER_ISTEE): 0
Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina (PAFIL_PDOM): 0
Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar: (PDER_SEGP): 185
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS-BIENESTAR (PDER_IMSSB): 9
Población afiliada a servicios de salud en una institución privada (PAFIL_IPRIV): 0
Población afiliada a servicios de salud en otra institución (PAFIL_OTRAI): 0

SITUACION CONYUGAL
Población de 12 años y más soltera o nunca unida (P12YM_SOLT): 53
Población de 12 años y más casada o unida (P12YM_CASA): 85
Población de 12 años y más que estuvo casada o unida (P12YM_SEPA): 13

RELIGION
Población con religión católica (PCATOLICA): 123
Población con grupo religioso protestantes/ cristianos evangélicos (PRO_CRIEVA): 16
Población con otras religiones diferentes a las anteriores (POTRAS_REL): 0
Población sin religión o sin adscripción religiosa (PSIN_RELIG): 64

HOGARES CENSALES
Total de hogares censales (TOTHOG): 54
Hogares censales con persona de referencia mujer (HOGJEF_F): 8
Hogares censales con persona de referencia hombre (HOGJEF_M): 46
Población en hogares censales (POBHOG) : 203

Población en hogares censales con persona de referencia mujer (PHOGJEF_F): 18
Población en hogares censales con persona de referencia hombre (PHOGJEF_M): 185

VIVIENDA
Total de viviendas (VIVTOT): 80
Total de viviendas habitadas (TVIVHAB) : 54
Total de viviendas particulares (TVIVPAR): 80
Viviendas particulares habitadas (VIVPAR_HAB): 54
Total de viviendas particulares habitadas (TVIVPARHAB): 54
Viviendas particulares deshabitadas (VIVPAR_DES): 23
Viviendas particulares de uso temporal (VIVPAR_UT): 3
Ocupantes en viviendas particulares habitadas (OCUPVIVPAR): 203
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas (PROM_OCUP): 3.76
Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas (PRO_OCUP_C): 1.28
Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra (VPH_PISODT): 52
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra (VPH_PISOTI): 2
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio (VPH_1DOR): 23
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más (VPH_2YMASD): 31
Viviendas particulares habitadas con sólo un cuarto (VPH_1CUART): 6
Viviendas particulares habitadas con dos cuartos (VPH_2CUART): 13
Viviendas particulares habitadas con 3 cuartos y más (VPH_3YMASC): 35
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica (VPH_C_ELEC): 53
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica (VPH_S_ELEC): 1
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda (VPH_AGUADV): 47
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público de agua (VPH_AEASP): 0
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda (VPH_AGUAFV): 7
Viviendas particulares habitadas que disponen de tinaco (VPH_TINACO): 36
Viviendas particulares habitadas que disponen de cisterna o aljibe (VPH_CISTER): 4
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario (VPH_EXCSA): 13
Viviendas particulares habitadas que disponen de letrina (pozo u hoyo) (VPH_LETR): 33
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje (VPH_DRENAJ): 46
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje (VPH_NODREN): 8
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje (VPH_C_SERV): 40
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica, agua entubada, ni drenaje (VPH_NDEAED): 0
Viviendas particulares que disponen de drenaje y sanitario con admisión de agua (VPH_DSADMA): 13
Viviendas particulares habitadas que no disponen de automóvil o camioneta, ni de motocicleta o motoneta (VPH_NDACMM): 25
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien (VPH_SNBIEN): 1

Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador (VPH_REFRI): 49
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora (VPH_LAVAD): 17
Viviendas particulares habitadas que disponen de horno de microondas (VPH_HMICRO): 7
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta (VPH_AUTOM): 20
Viviendas particulares habitadas que disponen de motocicleta o motoneta (VPH_MOTO):14
Viviendas particulares habitadas que disponen de bicicleta como medio de transporte (VPH_BICI): 3
Viviendas particulares habitadas que disponen de radio (VPH_RADIO) : 17
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisor (VPH_TV) :38
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, tablet o laptop (VPH_PC): 2
Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija (VPH_TELEF): 0
Viviendas particulares habitadas que disponen de teléfono celular (VPH_CEL) :49
Viviendas particulares habitadas que disponen de Internet (VPH_INTER):0
Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio de televisión de paga (VPH_STVP): 36
Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio de películas, música o videos de paga por Internet (VPH_SPMVPI): 0
Viviendas particulares habitadas que disponen de consola de videojuegos (VPH_CVJ): 1
Viviendas particulares habitadas sin radio ni televisor (VPH_SINRTV): 9
Viviendas particulares habitadas sin línea telefónica ni teléfono celular (VPH_SINLTC): 5
Viviendas particulares habitadas sin computadora ni Internet (VPH_SINCINT): 52
Viviendas particulares habitadas sin tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) (VPH_SINTIC):2
En la localidad hay 116 hombres y 104 mujeres.

La población en la localidad de El Mezquite Caído, se redujo de 220 habitantes en 2015 a 203 en 2020.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

Una vez conocido el Sistema ambiental delimitado Microcuenca El Nacimiento donde se inserta el proyecto "EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2", en el Municipio de Choix, Sinaloa, encontramos el siguiente diagnóstico ambiental:

Las afectaciones al Sistema ambiental donde se inserta el proyecto son por actividades antropogénicas, ocurriendo actividades como la agricultura, pastizal inducido con uso ganadero, minería, baja presencia de asentamientos humanos, presencia de líneas de transmisión eléctrica, caminos de terracería y carretera, estas actividades son atenuadas por la predominancia de la vegetación de selva baja caducifolia en la mayor parte de la superficie del Sistema ambiental, en gran parte debido a la presencia de zonas de sierra que con su topografía escabrosa limitan el uso del suelo para actividades antrópicas tradicionales como la agricultura y ganadería, no así para la minería la cual está poco explotada en el Sistema ambiental.

De acuerdo a lo anterior, se aprecia un cambio de uso del suelo delimitado y, conservándose al exterior del área de influencia del proyecto, la vegetación de selva baja caducifolia y pequeñas áreas de bosque de encino, creciendo en forma uniforme tanto en las zonas de pendientes ligeras como en áreas de sierra y cerriles de topografía accidentada, encontrándose en buenas condiciones de conservación y no apreciándose afectaciones ambientales.

El proyecto no se percibe como un alto generador de incrementos demográficos, ya que requiere de poco personal, además se considera emplear personal de la localidad, además del foráneo especializado.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRAFICOS	BAJO
		PAISAJE	BAJO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACION	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSION	BAJO
HIDROLOGIA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	SIN AFECTACIÓN	NULO
VEGETACION	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	BAJO
FAUNA	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	BAJO
	POBLACION	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	BAJO
POBLACION	CALIDAD DE VIDA	MEJORAMIENTO	ALTO
	ALTERNATIVAS ECONOMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia.

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 1 afectación alta benéfica, 1 afectación media benéfica, 8 afectaciones con grado de afectación baja y 5 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en la zona del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que en el área de influencia existen áreas de agricultura, pastizal inducido-ganadería, minería, asentamientos humanos (El Mezquite Caído y Las Tauninas), línea de transmisión eléctrica e infraestructura carretera y caminos de terracería que dan acceso a la zona y al sitio del proyecto, los cuales han contribuido en cierta forma a la afectación en el Sistema Ambiental.

Análisis de Puntos Críticos

- **Afectación del paisaje**

Las áreas de agricultura, pastizal inducido-ganadería, minería, carretera, asentamientos humanos del poblado El Mezquite Caído y de Las Tauninas, así como presencia de líneas de transmisión eléctrica y caminos de terracería, contribuyen dentro de un área bien definida a la afectación de la calidad del paisaje, catalogándose con un grado de alteración bajo, ya que, estas áreas de afectación se encuentran delimitadas por vegetación de selva baja caducifolia, la cual predomina en la mayor parte del Sistema ambiental delimitado y guarda una distribución uniforme y en buenas condiciones de conservación extendiéndose más allá del sistema ambiental, manteniéndose un paisaje uniforme.

La contaminación atmosférica en la Microcuenca El Nacimiento, no es generada por vehículos automotores ni por emisiones industriales; por una parte, se genera a través de la quema de basura por parte de los poblados (al carecer de rellenos sanitarios) y existir tiraderos a cielo abierto que se llegan a incendiar; por otro lado, se encuentran los incendios forestales, en la temporada de estiaje dado el material vegetal seco en esa temporada del año. No obstante lo anterior, en términos generales la calidad del aire se considera buena.

- **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía del sistema ambiental son pocos, al tratarse de una zona mayormente de sierra con laderas algunas con topografía accidentada, que hacen poco posible su uso para actividades antrópicas tradicionales como agricultura y ganadería, por lo que los cambios topográficos ocasionados son ligeros y han dado lugar a las áreas de agricultura, pastizal inducido, asentamientos humanos y a la carretera que comunica a la zona. Por lo tanto, se considera que en geología y morfología se tiene en general un grado de afectación bajo, ya que la actividad minera ha sido muy baja no causando aún cambio en la continuidad litológica.

- **Suelos**

La afectación al suelo en general es baja, ocurre principalmente en los caminos de terracería del sistema ambiental, siendo baja la pérdida de sustrato a fin de que sean transitables todo el año y, en los alrededores se mantiene la filtración natural al suelo.

En la zona agrícola y en el mismo sitio del proyecto la erosión del suelo por el viento, es mínima, debido a las especies agrícolas y de pastizal inducido, respectivamente además, la moderada cubierta vegetal nativa que existe en el área de influencia y el pastizal inducido ayudan a amortiguar la acción erosiva del viento, siendo mínimo el levantamiento de polvo. En general el grado de afectación en este aspecto se considera bajo.

De ejecutarse el presente proyecto el área a afectar estaría ubicada en área afectada con anterioridad, al utilizarse como pastizal inducido y de uso ganadero, por lo tanto, el incremento en esta afectación sería mínimo.

- **Vegetación**

El sistema ambiental presenta una distribución predominante y uniforme de vegetación de selva baja caducifolia y pequeñas áreas de bosque de encino, la vegetación de selva baja caducifolia, es la que ha sido afectada de manera puntual en los sitios que hoy son de agricultura, pastizal inducido-ganadero, minero, carretera, caminos de terracería y asentamientos humanos, siendo por lo tanto, puntual la afectación en el sistema ambiental; fuera de esas zonas, la

vegetación y su diversidad se conserva en buenas condiciones y no se observa evidencia de afectación al hábitat.

Por lo anterior, la cobertura vegetal se considera que tiene un grado de alteración bajo, y el sitio del proyecto carece de vegetación nativa, al poseer pastizal inducido para uso ganadero.

- **Fauna silvestre**

Dada la afectación en el sistema ambiental con las actividades antropogénicas en sitios puntuales y la conservación en buenas condiciones de la vegetación de selva baja caducifolia en los alrededores, no se ha ocasionado un desplazamiento severo de la fauna silvestre, que tiene aún sus nichos en el sistema ambiental, por lo que se considera que en general se tiene una afectación baja sobre está, sin embargo, en el predio del proyecto y en parte del área de influencia no hay hábitat para la fauna al ser área agrícola y de uso ganadero desde hace años, siendo la afectación alta en estos sitios puntuales para haber presencia de fauna silvestre.

En el sistema ambiental y fuera del área de influencia se tiene enlistada en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, algunas de las especies que se mencionaron en el apartado de fauna, sin embargo, no se observaron en el sitio del proyecto, pero de encontrarse pueden ser rescatadas y reubicadas fuera del área de influencia dentro del sistema ambiental, para que continúen su desarrollo en el ecosistema.

- **Hidrología**

En el sistema ambiental se presenta parte del cauce del Rio Fuerte, así como arroyos de temporal que recogen los escurrimiento de las áreas de sierra-cerriles y se dirigen al cauce del Río Fuerte; estos se mantienen sin afectación en el sistema ambiental. Por otro lado, no ocurre afectación al agua subterránea.

El sistema ambiental, se encuentra en la parte media sur de la Región Hidrológica Prioritaria No. 18 denominada Cuenca Alta del Río Fuerte, la problemática ambiental que se presenta para esta región, de acuerdo a CONABIO, es la modificación del entorno por construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcciones de carreteras, desmontes y desvío de corrientes; así como contaminación por abuso de agroquímicos en la planicie

costera, desechos mineros en la cuenca alta; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, descargas domésticas y residuales. De esta problemática identificada por CONABIO, en el sistema ambiental y por la actividad de agricultura que se lleva a cabo, sólo ocurre contaminación por uso de agroquímicos, sin embargo, su uso es muy bajo y controlado. No afectando aparentemente al entorno ambiental. En el sistema ambiental los desechos mineros están controlados y se disponen sin afectación al medio, siendo reutilizados en otras actividades como en el caso de la planta de trituración en el Mezquite Caído, que el residuo generado al no estar impregnado de sustancias químicas, se usa para carreteras y como balastro para vía de ferrocarril.

- **Población**

Los tenedores de estas tierras se han visto beneficiados económicamente por la actividad agrícola, ganadera, y explotación y beneficio de minerales, por lo que con la ejecución del presente proyecto, se volverá a ver beneficiada, generándose empleos e ingresos económicos y divisas para el municipio y el país con la explotación del mineral de fierro a tajo abierto y enviado fuera del sitio del proyecto a Planta de trituración y separación magnética del mineral, para su posterior comercialización, contribuyendo así a mejorar el nivel de vida de los pobladores y diversificando las alternativas económicas en el sistema ambiental.

El pastizal inducido y la actividad ganadera que son una de las actividades principales que se llevan a cabo en el sistema ambiental, se verá ligeramente reducida en su área al ocupar para el sitio del proyecto un área de 59-91-48.17 Hectáreas, pero será más redituable la actividad del proyecto, que el pastizal inducido y su uso ganadero y, la vida útil del proyecto será de alrededor de 10 años, pudiendo ir realizando restauración ecológica de las áreas que ya no se vayan a utilizar y, regresarle su uso ganadero, si así lo acuerdan los propietarios de los predios que conforman al proyecto.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para el sistema ambiental se traduce en una afectación baja. Las afectaciones al entorno natural del área donde se inserta el proyecto son por actividades antropogénicas, que por procesos naturales, ocurriendo actividades como la agricultura, pastizal inducido-ganadería, minería, asentamientos humanos, presencia de líneas de transmisión eléctrica, caminos de terracería y carretera, estas actividades son atenuadas por la predominancia de

la vegetación de selva baja caducifolia en la mayor parte de la superficie del Sistema ambiental, en gran parte debido a la presencia de zonas de sierra que con su topografía escabrosa limitan el uso del suelo para actividades antrópicas como las mencionadas.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:
En la etapa de Preparación del sitio y construcción son: Atmósfera, paisaje y suelo.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, el suelo, la atmósfera, el paisaje, fauna y el medio socioeconómico.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la etapa de preparación del sitio y construcción:

Se identifican como indicadores de impacto, la calidad del paisaje (concentración y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), del aire (levantamentos de polvo, humos de maquinaria y efecto del ruido) y las características físicas y químicas del suelo, por posibles derrames de combustibles.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están:
En la etapa de operación como indicadores de impacto están, el suelo (alteración de la topografía, posibles derrames de lubricantes, alteración de las características físicas y químicas del suelo), la atmósfera (alteración de calidad del aire por humos de maquinaria, levantamientos de polvo y efecto del ruido), el paisaje (alteración de la calidad del paisaje, la concentración y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), fauna (ahuyentamiento de fauna silvestre (sobre todo aves) que se llegue a presentar en el sitio del proyecto) y el medio socioeconómico (generación de empleos).

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1.Criterios

Para la valoración de los potenciales impactos ambientales del proyecto “EXPLOTACIÓN DE FIERRO EN MINA CHOIX 2”, se ha realizado en una matriz de valoración para los impactos identificados. La naturaleza del impacto se ha analizado de acuerdo a criterios definidos más abajo, tomados de la revisión de diversas metodologías de evaluación, de acuerdo a su representatividad y real aplicación en este proyecto.

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Signo del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, cuyo análisis y sumatorias nos da la importancia del impacto.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia,** (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91).

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de

efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En el **ANEXO 10** se presenta la matriz de impactos ambientales

Esta matriz involucra las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo.

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Donde:
+/-= Si el impacto es positivo o negativo.
Im= Importancia del impacto
I= Intensidad del impacto
EX= Extensión del impacto
MO= Momento del impacto, plazo de la manifestación
PE=Persistencia del impacto, permanencia del efecto
RV= Reversibilidad del impacto
SI= Sinergia, regularidad de la manifestación
AC=Acumulación
EF= Efecto del impacto
PR= Periodicidad del impacto, regularidad de la manifestación
MC= Posibilidad de reconstrucción del factor afectado (recuperabilidad)

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estadio de valoración, se mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a los once símbolos a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o

naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El método consiste en asignar números de importancia a los atributos mencionados (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad). Los valores bajo los cuales se mide la importancia del impacto, están basados en una escala predefinida de la importancia (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91), por ello es que más adelante se presenta un cuadro con los atributos y los valores predefinidos mismos que se utilizaron en el presente manifiesto, por lo anterior, no se tiene un criterio para justificar los rangos establecidos que se presentan, ya que como se mencionó **están predefinidos** y, para entender cada atributo de los mencionados, en seguida se describe el significado de los mencionados símbolos y criterios que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

El uso de escalas predefinidas facilita la sistematización de la asignación de los pesos de la importancia (CANTER, L.W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España).

Signo +/-
El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)
Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación 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 Puntal (1), Si, por el contrario, el efecto no admite una

ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)
El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

Persistencia (PE)
Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)
Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)
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 Irrecuparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

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 simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)
Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

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, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.
En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del impacto (Im)

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un 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 (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

En el siguiente cuadro se resume la relevancia del impacto en rangos ya predefinidos y la calificación de esos impactos.

Cuadro de Importancia del Impacto

NATURALEZA Impacto beneficioso + Impacto perjudicial -	INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy Alta 8 Total 12
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación) Largo Plazo 1 Medio Plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irrevesible 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) Sin sinergismo (simple) 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) Simple 1 Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (Im) Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados 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.

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 A 25	Irrelevantes	Ligeros
25 A 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 A 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los impactos se entiende de la siguiente forma:
Impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras
Impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
Impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.
Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación

Justificación de la técnica empleada:

a). Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.

b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

c). Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto, estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.

d). Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.

e). La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.2. Impactos ambientales generados

V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

El cambio en el escenario paisajístico modificado por el proyecto es poco significativo, ya que el sitio del proyecto se ha caracterizado por ser utilizado desde hace años como terreno de pastizal inducido y para actividad ganadera, no habiendo vegetación nativa ni hábitat para fauna silvestre, existiendo caminos los cuales se utilizarán para desplazarse dentro del área del proyecto y, en la parte más alta del sitio del proyecto se observa descapote, por lo que el paisaje ya ha sido alterado tiempo atrás; para el proyecto, se tendrá dos zonas de minado a cielo abierto, una de 40-44-21.42 Has y otra de 11-33-45.57 Has, quedando entre ambas una zona para tepetate de 8-13-81.18 Has; no se requiere de área de campamento de operaciones, ya que el proyecto se apoyará con el campamento de operaciones que existe en la Planta de trituración de mineral de Fierro de la misma promovente, que está ubicado a 3.23 km al suroeste del presente proyecto; tampoco se requiere de instalar polvorín, ya que se tendrá servicio de prestadores de servicio en materia de explosivos, para que estos mismos trasladen, instalen y detonen el explosivo, en caso de requerirse; para abastecer de combustible a la maquinaria, se utilizará el "vehículo orquesta", no requiriendo de almacén de combustible en el sitio del proyecto. Por lo anterior, con la ejecución del proyecto, se modificará ligeramente el paisaje en su topografía por el descapote a realizar para exponer el mineral a extraer y el cual está someramente superficial y, el material descapotado (suelo que cubre al yacimiento mineral) se ubicará en el área de tepetatera; estas acciones se sumarán a la presencia de líneas de transmisión eléctrica, edificaciones de asentamientos humanos (poblado El Mezquite Caído, Las Taunitas), área agrícolas y de pastizal inducido e infraestructura carretera del área de influencia en el sistema ambiental delimitado, por lo tanto, la ejecución del proyecto implica cambiar ligeramente el paisaje, pero no incrementa significativamente el impacto generado por las actividades antrópicas de la zona y edificaciones de asentamientos humanos y no se afecta en el sistema ambiental los servicios ambientales, al no afectar a la vegetación nativa de selva baja caducifolia que ocurre en el sistema ambiental y área de influencia, manteniéndose el escenario

ambiental y continuidad de la selva baja caducifolia en el ecosistema. Cabe destacar que la zona es idónea para la actividad minera, además, se contempla realizar actividades de restauración ecológica de los sitios de trabajados en la etapa de abandono y conforme se vaya dejando de utilizar áreas, por lo que se contribuirá a mejorar la calidad del escenario ambiental, empleando especies nativas.

V.2.2 Identificación de los efectos en el sistema ambiental

En cuanto a vegetación, esta no se verá afectada, ya que no existe en el sitio del proyecto y por tanto, no se realizará desmontes de vegetación nativa. Dado que no habrá desmontes de vegetación, se asegura la continuidad y procesos ecológicos de la vegetación nativa en el área de influencia y sistema ambiental, no ocurriendo cambio drásticos, ni pérdida de la biodiversidad a causa del proyecto.

Por otro lado, seguirá ocurriendo la relativa ausencia de fauna silvestre y no se prevé un cambio en la situación que viene existiendo en el sitio del proyecto en relación a ésta en los últimos años, dada la ausencia de hábitat para la fauna en el predio, por lo que se estima que no se tendrá un impacto importante sobre la fauna con la ejecución del proyecto, dada la cercanía del poblado El Mezquite Caído, Las Tauninas, terrenos agrícolas, ganaderos y la carretera estatal Choix-Bahuichivo, las cuales han propiciado el desplazamiento de la fauna en esta área.

Durante la preparación del sitio y en la operación del proyecto, el paisaje y la topografía del predio se modificarán ligeramente por la conformación de las rampas de acceso a bancos de extracción del mineral, por la extracción del mineral y en el área de tepetatera por la recepción y acumulación del suelo que cubre al yacimiento mineral.

En cuanto a los escurrimientos superficiales de la precipitación pluvial, estos mantendrán su curso natural, ya que el sitio del proyecto no obstruye el escurrimiento, permitiendo su escurrimiento natural en la zona.

Durante la preparación del sitio y en la operación, ocurrirá levantamientos de polvo al retirar el suelo que cubre al yacimiento mineral y durante su depósito en el área de la tepetatera; asimismo, durante el cargado del mineral extraído al vehículo de transporte que lo llevará a la Planta trituradora fuera del sitio del proyecto.

En las etapas de preparación del sitio y operación, se pudiera estar causando contaminación al suelo por mal manejo y disposición de residuos sólidos del tipo domésticos que arrojen los trabajadores al medio, así como de residuos peligrosos derivados del mantenimiento a las partes de los equipos y maquinaria, y sean dejados en el suelo, sin embargo, se tiene contemplado el uso de contenedores para su disposición temporal en el vehículo "orquesta" y la creación de brigadas para la colecta y retiro de los residuos.

Con la ejecución del proyecto se ampliará la cobertura de explotación minera de fierro en Choix, contribuyendo a extraer 60,000 toneladas mensuales de mineral de fierro, con lo que se aumenta la producción minera en el municipio, trayendo esto beneficios económicos municipales y siendo partícipe del desarrollo y consolidación del sector minero municipal.

V.2.3. Caracterización de los impactos

A continuación se describe el impacto ambiental generado por el proyecto sobre los componentes ambientales, en las distintas etapas de éste.

Preparación del sitio

Actividad: Limpieza del terreno y despalme

Elemento impactado: Suelo

Las **actividades de limpieza del terreno y despalme (retiro de la capa fértil del suelo)** en el sitio del proyecto afectarán el **uso actual del suelo** que es de pastizal inducido y de uso ganadero, sin embargo, esto se llevara a cabo en una zona perturbada donde existen terrenos agrícolas, actividad ganadera, minera, asentamientos humanos, caminos de terracería e infraestructura carretera, por lo que la diversidad de especies silvestres es nula en el sitio del proyecto y baja en las proximidades al sitio del proyecto por las actividades antrópicas, habiendo sólo pastizal inducido para ganado, el cual al ser retirado, quedará expuesto el suelo a la erosión, pero de manera inmediata será colectada la capa fértil del suelo, resguardándola en una parte de la zona de tepetatera para su posterior uso en actividades de restauración ecológica; el impacto se califica como negativo y poco significativo al transformar el uso del suelo previamente impactado, además, es de considerar que en el sitio del proyecto y área de influencia inmediata no se tiene zonas de hábitat críticos que pongan en riesgo la permanencia de especies y que la erosión por el viento es moderada.

Por lo anterior, la extensión del impacto se considera puntual influida por el área de influencia inmediata impactada con anterioridad por actividades antrópicas, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja dada la ausencia de vegetación nativa. Como el impacto ocurre simultáneo a la acción, el momento se considera inmediato. La persistencia del uso de suelo, se considera permanente con la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) en esta etapa, es reversible a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que la limpieza del terreno al ser de pastizal inducido no produce efectos acumulativos en el área de influencia. Este impacto en el uso del suelo tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, acorde a la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-27

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+1+4+4+2]= -27

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Posterior a la limpieza del sitio, se afectará la **topografía del suelo**, con la extracción de la capa fértil del suelo, siendo el impacto ambiental también negativo y poco significativo.

La extensión del impacto se considera puntual; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, al ser una capa fértil del suelo a retirar de 20 cm. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, acorde a la vida útil del proyecto y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría la restauración hasta donde la topografía lo permita. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-27

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+1+4+4+2]= -27

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Actividad Limpieza del terreno y despalme

Elemento impactado: Atmósfera y paisaje

Al momento de realizar la limpieza del sitio del proyecto y el despalme, se afectará la calidad del aire por el levantamiento de polvo y como se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo esta actividad se generará ruido y emisión de gases proveniente del funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada, siendo el impacto poco significativo, dadas las bajas dimensiones de estas actividades.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que el efecto no tiene un amplio rango de incidencia. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de polvo, de gases y de ruido, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan de manera natural en la zona de influencia (área agrícola), sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera aperiódica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4

Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-24

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+4+4+1+1]= -24

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Por otro lado, la exposición al sol de los residuos de pastos y su eventual pérdida de agua propiciará que el **microclima** se modifique a causa del ligero incremento de la humedad relativa, siendo el impacto adverso poco significativo y por muy pocos días.

Este impacto se considera de extensión puntual, ya que la modificación del microclima no va más allá de las colindancias del predio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se trata de plantas herbáceas que poseen poco contenido de agua, siendo ligera la modificación del microclima, Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación al microclima se considera fugaz, ya que en pocos días pasará dicha modificación. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no hay otra acción que afecte al microclima. El impacto se considera de acumulación simple y no se provoca cambios significativos al medio. Este impacto tiene un efecto directo en el microclima y la periodicidad del impacto se considera irregular. La recuperación (reconstrucción) de la calidad del aire afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1

Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1]= -19

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: Paisaje

El paisaje actual se verá ligeramente cambiado debido al retiro del pastizal inducido y de la capa fértil del suelo, el cual está delimitado por la proximidad de áreas con actividad minera, pastizal inducido, selva baja caducifolia, agricultura, y zona de asentamientos humanos, por lo que se afectará en forma adversa poco significativa la calidad del paisaje, dadas las actividades antrópicas del área de influencia.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja al ser pastos los que serán retirados y un espesor del suelo de 20 cm, en esta etapa. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración al paisaje se considera temporal en esta etapa. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo y de acumulación simple. El impacto tiene un efecto directo y la periodicidad se considera aperiódica-discontinua. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es mitigable.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2

Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-24

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+4]= -24

El impacto se considera moderado.

Elemento impactado: Flora

No hay impacto ambiental en la flora silvestre, dada su ausencia en el sitio del proyecto, al ser un terreno que se ha venido destinado a pastizal inducido y actividad ganadera.

Elemento impactado: fauna

La acción de limpieza del sitio del proyecto y despalme, provoca que la relativamente escasa fauna silvestre menor que se llegue a presente en el sitio, se desplace a sitios con menos perturbación en el área de influencia, hacia el lado este del proyecto.

En el predio del proyecto no se presentan especies en riesgo, ni especies con alguna relevancia importante.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, no afectándose áreas con hábitat propicio para la fauna, tanto en el predio como en la zona de influencia. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja, dada la ausencia de áreas que provean de hábitat a la fauna en el sitio del proyecto, además, es de considerar que el predio está próximo y/o colinda con sitios de actividades antrópicas y áreas de selva baja caducifolia, carretera estatal y próximo están asentamientos humanos del poblado el Mezquite Caído y Las Tauninas, los cuales ha propiciado el desplazamiento de la fauna terrestre. Como el

desplazamiento de la fauna de presentarse ésta, se manifiesta al momento este atributo se califica como inmediato. La persistencia o permanencia de este efecto en el medio es temporal. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo y de acumulación simple. Este impacto tiene un efecto directo y la regularidad de la manifestación se considera periódica conforme se avance en el proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+2+2]= -23

El impacto se considera irrelevante.

Actividad: operación de maquinaria

Elemento impactado: Atmósfera

La calidad del aire se verá alterada por emisiones de gases al aire producto de la operación de la maquinaria, para llevar a cabo la limpieza del terreno y el despalme. Esta actividad causa efectos adversos a la calidad de aire y visibilidad; por la emisión de humos y gases, en forma fugaz.

Por otra lado, se impacta a la atmósfera con la emisión de ruido por la operación de la maquinaria, sin embargo, los decibeles estarán dentro de los límites permitidos al igual que las emisiones de gases y, dado que las actividades se realizan en áreas abiertas, el ruido se disipa sin afectar a terceros.

El impacto ambiental se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódico. Recuperable de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+1+4+2+1]= -22$$

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: suelo

Durante la operación de la maquinaria y/o durante su mantenimiento, se podría provocar contaminación del suelo (características fisicoquímicas) de manera

accidental por el derrame de lubricantes y/o combustible o al momento de suministrarlos, al no prever la protección del suelo.

Este impacto se considera de carácter negativo, de intensidad baja dado que será ocasional, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y de recuperación mitigable, sinérgico, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación aperiódico. Recuperable de manera inmediata.

Este impacto puede prevenirse manteniendo la maquinaria en buen estado y dando protección al suelo en caso de requerirse cambio de lubricantes, suministro de combustible o alguna reparación, manejando adecuadamente los residuos generados.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-20

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+1+4+1+1]= -20$$

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: Paisaje

El derrame de combustible y aceite en el suelo afecta la calidad del paisaje, por ser muy evidentes los manchones de contaminación al suelo, por lo tanto, el impacto de ocurrir se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y de recuperación mitigable, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación aperiódico.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+1+1+4]= -19$$

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: fauna

El ruido generado por la operación de la maquinaria provoca que la relativamente escasa fauna silvestre menor que se llegue a presentar de manera ocasional en el sitio del proyecto, se desplace a sitios con menos perturbación, hacia el lado este, sin embargo, una vez terminada la jornada de trabajo, de nuevo se podrá presentarse en las colindancias inmediatas.

El impacto ambiental es de carácter negativo, de intensidad baja dado que en el sitio del proyecto no hay hábitat propicio para sostener fauna; de extensión parcial, en caso de ocurrir ahuyentamiento de fauna; plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible, de recuperación de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación, irregular.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-18

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+1+1+1+1]= -18

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado medio socioeconómico

Esta actividad tiene un impacto positivo sobre la economía ya que genera empleo y compra de insumos, sin embargo, también es por muy poco tiempo y para un número limitado de trabajadores.

El impacto ambiental es de carácter positivo, no hay un grado de destrucción por eso no se califica la intensidad, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto es reversible a corto

plazo y recuperable a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódico.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+21

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(2)+4+2+1+1+1+4+2+2]= +21

El impacto se considera irrelevante.

Actividad: Derrames de combustible y aceite

Elemento impactado: Suelo

Fugas en el contenedor de combustible y/o lubricantes de la maquinaria puede llegar a alterar las propiedades químicas del suelo de ocurrir derrames accidentales, por lo tanto, el impacto es de carácter negativo, de intensidad baja, ya que, será ocasional e inmediatamente reparada, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y de recuperación mitigable, con sinergismo por afectar el

paisaje, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación aperiódico.

El impacto ocasionado puede ser mitigado aplicando tecnología como bacterias degradantes de hidrocarburos.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+1+4+1+4]= -23$$

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: Paisaje

El derrame de combustible y aceite por fugas de la maquinaria en el suelo afecta la calidad del paisaje, por ser muy evidentes los manchones de contaminación al suelo, por lo tanto, el impacto se considera, de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y de recuperación mitigable, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación aperiódico.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+1+1+4]= -19

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Para poder llevar a cabo la etapa de preparación del sitio se requiere de combustible para accionar la maquinaria, por lo que se ven beneficiados los prestadores de servicios que proporcionan este energético, así como los comercios que venden refacciones para la maquinaria a utilizar, por lo tanto, el impacto es positivo sobre este elemento.

El impacto ambiental es de carácter positivo, no hay un grado de destrucción por eso no se califica la intensidad, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto es reversible a corto plazo y recuperable a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódico.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	2

Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	+17

El impacto se considera irrelevante.

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(2)+4+2+1+1+1+1+1+2]= +17

El impacto se considera irrelevante.

Actividad: Residuos sólidos y líquidos

Elemento impactado: Suelo

En esta etapa los residuos que se generarán son principalmente de tipo domésticos producto de los alimentos del personal, sin embargo, se prevé dar indicaciones al personal para prevenir tiraderos al aire libre y dispersión de los residuos en la zona de influencia. En esta etapa como residuos líquidos sólo se considera el aceite lubricante gastado, el cual se manejará en contenedores especiales para ello en el vehículo "orquesta" y se concentrarán al finalizar la jornada del día en el almacén temporal de residuos peligrosos del campamento de operaciones de la Planta Trituradora ubicada a 3.23 km al suroeste del sitio del proyecto; los residuos de los sanitarios portátiles serán manejados por la empresa que los rente, quien les dará un manejo y disposición adecuada en las áreas que tengan autorizadas.

Los residuos de pastos resultantes de la limpieza del sitio del proyecto, se esparcirán en área de pastizal del lado este al predio del proyecto en tierras del Ejido El Mezquite Caído, para que la materia orgánica se reincorpore al suelo

Por lo anterior, el impacto por la generación de residuos se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto en esta etapa es reversible a corto plazo y de recuperación inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódico.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-23

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+2+1+1+1+4+2+1]= -23

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: paisaje y vegetación del área del área de influencia

De disponerse los residuos sólidos al aire libre, se demeritará la calidad del paisaje, pudiendo dispersarse los residuos sobre la vegetación de selva baja caducifolia del área de influencia al sitio proyecto, sin embargo, el volumen generado es muy bajo, dado que es muy poco el personal que se tendrá en esta etapa del proyecto y para prevenir y controlar esto, se destinará a una persona para la colecta y disposición adecuada de estos residuos, de esta forma el impacto se minimiza considerándolo negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y de recuperación inmediata, sin sinergismo,

de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación irregular.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-18

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+1+1+1+1]= -18

El impacto se considera irrelevante.

Etapa de Construcción

Actividad: Construcción de rampa de acceso

Elemento impactado suelo

La **construcción de la rampa de acceso** a banco, para accesar a la parte más superficial del yacimiento de fierro, implica modificar la topografía del sitio y retiro de material estéril, para dar forma a la rampa, por lo que se afectará la topografía del suelo, en forma negativa significativa y de manera puntual, asimismo, se afectará la estructura del suelo por la compactación de las rampas y el peso de las misma maquinaria, caracterizándose el impacto de la siguiente manera:

La extensión del impacto se considera puntual y, está influenciada por los caminos existentes en el predio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que la topografía y estructura del suelo necesariamente se modificará para establecer las rampas de acceso. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría restauración ecológica del sitio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a irreversible ya que no se podrá retornar a la topografía original. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por las áreas agrícolas en el sistema ambiental. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta la restauración ecológica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es mitigable, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	4
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-37

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(1)+4+4+4+1+4+4+4+4]= -37$$

El impacto se considera moderado sin medida de mitigación.

Elemento impactado paisaje

La **construcción de la rampa de acceso** a banco, afectará la calidad visual estética del paisaje, por el cambio que ocurrirá en la topografía (relieve) y la conformación de rampas, este cambio se sumará a los que ocurren en el sistema ambiental, particularmente en el área de influencia (carretera estatal, línea de transmisión eléctrica, asentamientos humanos, agricultura, caminos de terracería, minería, pastizal inducido –ganadería); considerando que el paisaje está afectado en el área de influencia inmediata, el impacto con las rampas de acceso, se considera negativo y poco significativo al existir perturbaciones al paisaje en la zona.

El impacto de estas obras en el paisaje se considera de extensión puntual, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la calidad del paisaje sobretodo en el área de influencia inmediata, se encuentra perturbada desde hace años, asimismo el área del proyecto no presenta un paisaje de calidad. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la presencia de las obras**,** se mantendrán durante la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es irreversible ya que no se retornará al paisaje original. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe. El impacto se considera acumulativo, ya que la afectación a la calidad del paisaje se sumará a la que actualmente existe en el área de influencia inmediata. Este impacto tiene un efecto directo en el medio y la periodicidad del impacto se considera continua con la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del paisaje del área afectada es mitigable con el abandono del proyecto y acciones de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	4
Sinergia:	1

Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-34

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+4+1+4+4+4+4]= -34

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: Atmósfera

Al momento de retirar el material estéril para dar forma a la rampa, se afectará la calidad del aire por levantamientos de polvo y como se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo esta actividad se generará ruido y emisión de gases proveniente del funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada, siendo el impacto poco significativo, dadas las bajas dimensiones de estas actividades.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que el efecto no tiene un amplio rango de incidencia. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se trabajará por rampas y son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de polvo, de gases y de ruido, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan de manera natural en la zona de influencia (área agrícola), sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera aperiódica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-24

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+4+4+1+1]= -24

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Con la ejecución de esta obra, el sector empresarial y social se verán beneficiados significativamente, con la generación de empleos, renta de maquinaria y equipos, venta de alimentos, sin embargo, el beneficio es por muy poco tiempo, no obstante el impacto se considera positivo sobre este elemento.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1

Periodicidad: 1
Recuperabilidad: 1

Importancia = +16

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(2)+4+2+1+1+1+1+1+1]= +16

El impacto se considera irrelevante

Actividad: Construcción de Tajo

Elemento impactado suelo

La **construcción del tajo a cielo abierto**, requiere de remover el material estéril que se encuentra sobre el yacimiento de fierro, por lo que se requiere de realizar corte en el banco para llegar al yacimiento de fierro, el cual está someramente superficial, por lo que la construcción del tajo, implica modificar el relieve de la zona cerril a explotar, siendo el impacto negativo, significativa y de manera puntual, caracterizándose el impacto de la siguiente manera:

La extensión del impacto se considera puntual, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que cambiará el relieve de la zona cerril al abrir el tajo. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría restauración ecológica del sitio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es irreversible ya que no se podrá retornar a la topografía original. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por las rampas de acceso. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta la restauración ecológica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es mitigable, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	4
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-37

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(2)+2(1)+4+4+4+1+4+4+4+4]= -37

El impacto se considera moderado sin medida de mitigación.

Elemento impactado: Atmósfera y paisaje

Al momento de retirar el material estéril para abrir el tajo, se afectará la calidad del aire y del paisaje por levantamientos de polvo y como se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo esta actividad se generará ruido y emisión de gases proveniente del funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada, siendo el impacto poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que el efecto no tiene un amplio rango de incidencia. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se trabajará por tajos y son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de polvo, de gases y de ruido, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto

se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan de manera natural en la zona de influencia (área agrícola), sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera aperiódica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-24

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+4+4+1+1]= -24$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Con la ejecución de esta obra de tajo a cielo abierto, el sector empresarial y social se verán beneficiados significativamente, con la generación de empleos, renta de maquinaria y equipos, venta de alimentos, sin embargo, el beneficio es por muy poco tiempo, no obstante el impacto se considera positivo sobre este elemento.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad:	0

Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+16

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(2)+4+2+1+1+1+1+1+1]= +16

El impacto se considera irrelevante

Actividad: Construcción de tepetatera

Elemento impactado suelo

La extracción de mineral de fierro, mediante el sistema de tajo a cielo abierto, requiere del descapote y movilización de los estratos de material estéril que se encuentran supra-yaciendo sobre el yacimiento del mineral fierro, el material estéril será transportado al área de tepetatera, en la cual se irá acumulando el material y se establecerá taludes con pendiente menor a 25 y 39 grados, para darle estabilidad.

La extensión del impacto se considera puntual, afectando sólo en el sitio del proyecto, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que cambiará el relieve de la zona cerril al estarse acumulando el material estéril. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá aun terminada la vida útil del proyecto y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría restauración ecológica del sitio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es irreversible ya que no se podrá retornar a la topografía original. Este impacto se considera sin

sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada por las rampas de acceso y apertura del tajo. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así aun realizando restauración ecológica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es mitigable, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	4
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-37

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(2)+2(1)+4+4+4+1+4+4+4+4]= -37

El impacto se considera moderado sin medida de mitigación.

Elemento impactado: Atmósfera y paisaje

Al momento de acumular el material estéril en la tepetatera, se afectará la calidad del aire y del paisaje por levantamientos de polvo y por el apilamiento acumulativo del material estéril y como se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo esta actividad se generará ruido y emisión de gases proveniente del funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada, siendo el impacto poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que el efecto no tiene un amplio rango de incidencia. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando acumulando el material estéril. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de polvo, de gases y de ruido y ocasionalmente el viento provocará levantamientos de polvo, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es irreversible Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas y la afectación al paisaje se suman a las que se generan de manera natural en la zona de influencia (área agrícola), sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera aperiódica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es mitigable.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	4
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+4+1+4+4+1+4]= -30$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Con la ejecución de esta obra de tepetatera, el sector empresarial y social se verán beneficiados significativamente, con la generación de empleos, renta de maquinaria y equipos, sin embargo, el beneficio es por muy poco tiempo, no obstante el impacto se considera positivo sobre este elemento.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+16

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(0)+2(2)+4+2+1+1+1+1+1+1]= +16$$

El impacto se considera irrelevante

Actividad: Cargado y transporte de material estéril de las zonas de rampas, tajo hacia la tepetatera y uso de maquinaria y quipos

Elemento impactado: Atmósfera

Al momento de cargar a dompe, góndola o yuncle el material estéril resultante de las rampas de acceso a bancos, así como del de la apertura del tajo, se

afectará la calidad del aire y del paisaje por levantamientos de polvo, asimismo, se afectará la calidad del aire durante su traslado y al momento de estar acumulando el material estéril en la tepetatera y, como se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo esta actividad se generará ruido y emisión de gases proveniente del funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada y equipos, siendo el impacto poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que el efecto no tiene un amplio rango de incidencia. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que se trabajará en determinados momentos cuando esté disponible el material estéril para carga y serán pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de polvo, de gases y de ruido, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que se generan de manera natural en la zona de influencia (área agrícola), sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y al paisaje y, la regularidad de la manifestación se considera aperiódica. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-24

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+4+4+1+1]= -24

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: Medio socioeconómico

Con el uso de maquinaria para el cargado y traslado del material estéril, el sector empresarial y social se verán beneficiados significativamente, con la generación de empleos, renta de maquinaria y equipos, sin embargo, el beneficio es por muy poco tiempo, no obstante el impacto se considera positivo sobre este elemento.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+16

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(2)+4+2+1+1+1+1+1+1]= +16

El impacto se considera irrelevante

Actividad :Generación de residuos

Elemento impactado: Suelo

El tipo de residuos que se generarán en esta etapa serán residuos de aceites, grasas y derrames de combustible derivados de la maquinaria a emplear, así como el propio material estéril.

De no manejarse adecuadamente estos residuos y de no proteger el suelo, se provocará contaminación a éste, por lo que el impacto que estos generen se considera de carácter negativo, de intensidad baja, dado que será por fugaz ocasionales, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y de recuperación inmediata, con sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación aperiódico.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-20

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+2+1+4+1+1]= -20$$

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: Paisaje

La falta de manejo de los residuos y expuestos al medio, afecta la calidad del paisaje, considerándose el impacto negativo, de intensidad baja ya que de ocurrir será ocasional, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo y de recuperación inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación irregular.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-18

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+1+1+1+1]= -18$$

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: Medio socioeconómico

El retiro y disposición adecuada de los residuos generados conlleva a la contratación de prestadores de servicios, por lo que se ve beneficiado el sector empresarial, sin embargo, el beneficio es por muy poco tiempo, no obstante el impacto se considera positivo sobre este elemento. No hay un grado de destrucción por eso no se califica la intensidad, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto es

reversible a corto plazo y recuperable a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódico.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+16

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(2)+4+2+1+1+1+1+1+1]= +16

El impacto se considera irrelevante

Etapa de Operación y mantenimiento

Actividad: Uso de explosivos

Elemento impactado: Atmósfera

El empleo de explosivos para aflojar y extraer el mineral de fierro, altera la calidad del aire al momento de la detonación, constituyendo un impacto adverso al medio, sin embargo, como sólo se utilizarán explosivos en pequeñas cantidades y cuando sea necesario, el impacto se considera mínimo y fugaz; por otro lado, el

ruido ocasionado por la detonación, será poco significativo, debido a que será breve, y no se afectará poblaciones humanas y elementos bióticos.

Por lo anterior, el impacto se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación periódica.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-17

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+1+2+1]= -17

El impacto se considera irrelevante

Elemento impactado: Suelo

El suelo se verá afectado por las vibraciones ocasionadas por la detonación de explosivos, sin embargo, el impacto será mínimo y puntual ya que los explosivos solo se utilizarán en la cantidad necesaria para el área de roca a fragmentar, además los técnicos harán los cálculos necesarios para utilizar la cantidad de explosivos suficiente para quebrar la roca con el mineral, sin que esto represente la desestabilización del suelo superficial; además, se asegura que con la forma

de proceder no se provocará grave impacto al suelo de las áreas inmediatas, ni se pondrá en riesgo la vida del personal.

Este impacto se considera de carácter negativo, de intensidad media, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto es irreversible ya que se quebrará la roca con el mineral, irrecuperable, con sinergismo ya que se extraerá la roca con el mineral, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódica.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	4
Sinergia:	2
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	8
Importancia =	-35

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(1)+4+2+4+2+1+4+2+8]= -35$$

El impacto se considera moderado

Elemento impactado Fauna

La fauna silvestre que aun persista en la zona de influencia inmediata al área de explotación, se verá afectada por el ruido de la detonación, dada su cercanía a la superficie del suelo, sin embargo, el impacto irá disminuyendo con forme se avance en el tajo.

El impacto se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación periódica.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-18

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+1+1+1+1+2+1]= -18$$

El impacto se considera irrelevante

Actividad: Acarreo de tepetate, explotación y acarreo de mineral

Elemento impactado: Suelo

El sitio destinado al depósito de tepetate (material estéril), será afectado en su topografía al irse acumulando, siendo permanente ya que ahí quedará el tepetate, el cual será cubierto con el suelo fértil apartado en la etapa de preparación del sitio y con vegetación cuando finalice la vida útil del proyecto y; en el caso del mineral explotado, la topografía también se verá afectada al extraer el mineral y el sitio de su disposición será momentáneamente en el mismo sitio de explotación, en tanto se va cargando al dompe, góndola o yuncle que lo llevara

a la Planta de trituración ubicada fuera del sitio del proyecto a 3.23 km al suroeste del sitio del proyecto, para su posterior trituración y comercialización.

De acuerdo a lo anterior, el impacto se considera de carácter negativo, de intensidad media, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal para los sitios de explotación del mineral y permanente para el sitio de tepetate, el impacto es irreversible para los sitios de explotación de mineral y para el área de tepetate, ya que se va perdiendo la topografía original; de recuperación mitigable, sin sinergismo, de acumulación simple para los sitios de explotación del mineral y acumulativo en el área de tepetate, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódica.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

	MINERAL	TEPETATE
Intensidad:	2	2
Extensión:	1	1
Momento:	4	4
Persistencia:	2	4
Reversibilidad:	4	4
Sinergia:	1	1
Acumulación:	1	4
Efecto:	4	4
Periodicidad:	2	2
Recuperabilidad:	4	4
Importancia =	-30	-35

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(2)+2(1)+4+2+4+1+1+4+2+4]= -30

El impacto se considera moderado.

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(2)+2(1)+4+4+4+1+4+4+2+4]= -35

El impacto se considera moderado.

Elemento impactado: Paisaje

La calidad del paisaje se verá alterada durante el depósito del tepetate y durante la extracción del mineral de fierro, en forma temporal en el caso de la extracción del mineral y en forma permanente en el caso del depósito del tepetate, sin embargo, al final de la vida útil del proyecto, las áreas afectadas serán restauradas ecológicamente, mitigando la calidad del paisaje, al sembrar una cubierta vegetal similar a la de las colindancias para homogenizar el escenario del paisaje.

El impacto ocasionado se considera de carácter negativo, de intensidad media, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal para los sitios de explotación y permanente para el sitio de tepetatera, el impacto es irreversible, de recuperabilidad mitigable al realizar tareas de restauración ecológica, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación periódico y continuo.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

	MINERAL	TEPETATE
Intensidad:	2	2
Extensión:	1	1
Momento:	4	4
Persistencia:	2	4
Reversibilidad:	4	4
Sinergia:	1	1
Acumulación:	1	1
Efecto:	4	4
Periodicidad:	2	4
Recuperabilidad:	4	4
Importancia =	-30	-34

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2)+2(1)+4+2+4+1+1+4+2+4]= -30$$

El impacto se considera moderado.

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(2)+2(1)+4+4+4+1+1+4+4+4]= -34

El impacto se considera moderado.

Elemento impactado Agua

El acumulamiento de tepetate y extracción de mineral, respectivamente, alterarán ligeramente los escurrimientos de la precipitación pluvial de presentarse lluvias, sin embargo, no se afecta arroyos, sólo el escurrimiento superficial que de por sí ocurre como en cualquier parte y será entorno al área de tepetatera principalmente, sin embargo, la alteración será mínima, ya que inmediatamente al pasar el escurrimiento entorno a la tepetatera y sitios de extracción del mineral, continuarán su curso natural de escurrimiento.

Por lo anterior, el impacto se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación aperiódica.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-16

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+1+1+1]= -16

El impacto se considera irrelevante

Elemento impactado Atmósfera

La calidad del aire será alterada de manera fugaz, al cargar y descargar de los dompes, góndoles y/o yuncle el material de tepetate y, al cargar el mineral respectivamente, siendo el impacto de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación aperiódica.

..

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-16

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+1+1+1]= -16

El impacto se considera irrelevante

Actividad Operación de vehículos y maquinaria

Elemento impactado: Atmósfera:

Se tendrá emisiones causadas por la combustión de los motores diesel, siendo las emisiones principales NOx, SOx y partículas suspendidas.

De acuerdo con estudios, la producción de estos contaminantes por litro por hora consumido de combustible en motores de equipos pesados es de: 1.26 ppm de NOx, 0.12ppm de SOx y 0.08ppm de partículas suspendidas.

Este impacto será atenuado con el mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículos a emplear.

Por otro lado, el nivel de intensidad de ruido generado en las áreas de trabajo estará restringido a los motores del equipo pesado, fluctuando en el orden de 70 a 90 decibeles, por lo tanto, los trabajadores serán provistos y obligados a usar protección en los oídos; a más de 10 m de distancia el nivel sonoro disminuye a niveles tolerables y a 50 m a niveles no molestos.

De acuerdo a lo anterior, el impacto será bajo y poco significativo, de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata con las corrientes de aire al trabajarse en un área abierta, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación periódica.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+1+1+2+1]= -19

El impacto se considera irrelevante.

Elemento impactado: Fauna

La operación de los vehículos en general y su paso por los caminos de acceso al sitio del proyecto, provocará un efecto migratorio sobre la fauna silvestre (pequeños mamíferos, aves y reptiles), desplazándose estos a la zona de influencia al proyecto, donde existe hábitat propicio para protegerse y mantenerse, dado que estos podrán regresar de nueva cuenta a las colindancias de los caminos, después del paso de los vehículos, el impacto se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable a manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación continua.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-21

.

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+1+1+1+4+1]= -21

El impacto se considera irrelevante

Elemento impactado: suelo, paisaje

El suelo en general, puede verse contaminado por derrames de aceites y combustibles, proveniente de vehículos y maquinaria, lo que afectaría a su vez la calidad del paisaje, sin embargo, aplicando revisiones diarias y mantenimiento a los vehículos y maquinaria, el impacto será mínimo calificándolo como de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación discontinua.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-18

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+2+1+1+1+1+2]= -18

El impacto se considera irrelevante.

Actividad: Mantenimiento a vehículos y maquinaria

Elemento impactado: suelo y atmósfera

El mantenimiento de los vehículos y maquinaria en esta etapa puede impactar el suelo por los combustibles y lubricantes que estos requieren, sin embargo en el campamento de operaciones de la Planta Triturada ubicado a 3.23 km al suroeste del sitio del proyecto se contará con un área para que se brinde el servicio de suministro y mantenimiento a los equipos y maquinaria que lo requieran, dando protección adecuada al suelo para prevenir su contaminación, de esta forma el impacto se considera será mínimo y poco significativo y fuera del sitio del proyecto, por otra parte, durante el mantenimiento y afine de motores se generarán emisiones de gases a la atmósfera, sin embargo, serán mínimas y por muy poco tiempo, de esta forma el impacto se considera será mínimo y poco significativo, caracterizándolo de la siguiente forma de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación aperiódico.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-16

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+1+1+1]= -16

El impacto se considera irrelevante.

Actividad: Generación de residuos sólidos

Elemento impactado: Atmósfera, flora y paisaje y suelo.

Los residuos sólidos tipo domésticos generados en esta etapa del proyecto pueden impactar las características fisicoquímicas del suelo, la calidad del aire, la flora de la zona de influencia y la fragmentación del paisaje si no se llegan a manejar y disponer adecuadamente, y se crean tiraderos al aire libre lo que propiciaría la emisión de olores y la penetración de lixiviados al suelo por descomposición de la materia orgánica producto de los residuos de los alimentos del personal llevando a la contaminación del suelo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos junto con los inorgánicos afectando la imagen del medio y depositándolos sobre la vegetación de la zona de influencia, sin embargo, como se prevé tener un control y manejo de los residuos sólidos generados, el impacto se considera de carácter negativo, de intensidad baja, de extensión parcial, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sinérgico, de acumulación simple, de efecto indirecto y de regularidad de la manifestación aperiódica.

Los residuos líquidos sólo serán los de los sanitarios portátiles, por lo que la empresa que los renta se encargará de retirarlos del sitio del proyecto y darles su adecuada disposición.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-20

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(2)+4+2+1+2+1+1+1+1]= -20

El impacto se considera irrelevante

Actividad: Generación de residuos peligrosos

Elemento impactado suelo y paisaje

Se tendrán residuos de aceites, grasas, estopas, envases de aceite, filtros de escape, etc., derivados del mantenimiento de la maquinaria a emplear.

De no manejarse adecuadamente estos residuos y de no proteger el suelo, se provocará la contaminación a éste, por lo que el impacto que estos generen se considera de carácter negativo, ya que también afectaría el paisaje; el impacto se considera de intensidad baja, de extensión puntual, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto fugaz, el impacto es reversible a mediano plazo, de recuperación a mediano plazo, sin sinergismo, de acumulación simple, de efecto directo y de regularidad de la manifestación aperiódico.

Naturaleza del Impacto: (-) Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-20

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+2]= -20

El impacto se considera irrelevante.

Aspectos Socioeconómicos Generales

El medio socioeconómico en esta etapa del proyecto se ve altamente beneficiado con la ejecución del proyecto:

Se tendrá contratación de mano de obra local para los trabajos relacionados con esta etapa del proyecto.

Se tendrá un efecto benéfico sobre la calidad de vida de los trabajadores al mejorar sus ingresos económicos.

Se tendrá un efecto económico positivo sobre los sectores de servicios al requerir bienes de consumo y la prestación de sus servicios para la ejecución del proyecto.

Se tendrá efecto positivo sobre la economía regional, además se contribuirá a mantener e incrementar los empleos indirectos.

Se tendrán efectos positivos por el aprovechamiento del uso potencial del suelo (minería).

El impacto en general se considera de carácter positivo, no se tiene un grado de destrucción, el impacto al medio es extenso, plazo de la manifestación inmediato, persistencia del impacto temporal, el impacto es reversible a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, de acumulación simple de efecto directo y la regularidad de la manifestación continua durante la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4

Recuperabilidad: 1

Importancia = +26

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(4)+4+2+1+1+1+4+4+1]= +26

El impacto se considera positivo, moderado.

Etapa de Abandono

Actividad Restauración ecológica

Elemento impactado Flora, fauna, suelo y Paisaje:

Las actividades de restauración ecológica devolverán hasta cierto nivel la cubierta de plantas, previniendo la erosión del suelo, y propiciando el retorno de la fauna silvestre así como la recuperación de la calidad del paisaje, por lo tanto, el impacto se considera como benéfico y significativo, de carácter positivo, no se tiene grado de destrucción (intensidad), de extensión puntual, plazo de la manifestación a mediano plazo, persistencia del impacto permanente, el impacto es reversible a mediano plazo, recuperable a mediano plazo, sin sinergismo y de acumulación simple, de efecto directo y la regularidad de la manifestación continua.

Naturaleza del Impacto: (+) Positivo

Intensidad: 0
Extensión: 1
Momento: 2
Persistencia: 4
Reversibilidad: 2
Sinergia: 1
Acumulación: 1
Efecto: 4
Periodicidad: 4
Recuperabilidad: 2

Importancia = +22

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(1)+2+4+2+1+1+4+4+2]= +22

El impacto se considera irrelevante

V.2. 4 Evaluación de los impactos

No ocurren impactos adversos significativos, dado que el sitio del proyecto ha sido perturbado anteriormente para pastizal inducido y actividad ganadera, sin embargo, el impacto más relevante ocurren durante la etapa de construcción y en la operación en el elemento suelo, el cual será afectado en su topografía (relieve) por la conformación de rampas de acceso a banco, apertura de tajo y retiro del material estéril así como extracción del mineral, acumulación del material estéril en el área de tepetatera que al ser acumulado, también cambiará la topografía de dicho sitio. El otro impacto ambiental relevante, asociado a las actividades mencionadas son las emisiones de polvo, sin embargo, también es adverso poco significativo, ya que para reducir las emisiones de polvos se puede humedecer el área de trabajo.

No hay impacto ambiental en la flora silvestre, dada su ausencia en el sitio del proyecto, al ser un terreno que se ha venido destinado a pastizal inducido y ganadería. En cuanto a fauna silvestre, dada la falta de hábitat para esta, su presencia es prácticamente nula, sin embargo, puede llegar a ocurrir proveniente de los alrededores, pero la presencia humana y las actividades antrópicas del área de influencia la han ahuyentado, permaneciendo en las áreas de selva baja caducifolia del área de influencia de la cual pueden provenir.

El recurso suelo sufrirá un impacto considerado negativo y poco significativo, por la alteración de la topografía para conformar las rampas de acceso a banco, apertura de tajo, descapote y extracción del mineral el cual está someramente superficial y en el área de tepetatera al acumular el material estéril; además el curso de los escurrimientos superficiales, sólo se afectará entorno al área de tepetatera y sitio de extracción del mineral, sin embargo, la alteración será mínima, ya que inmediatamente al pasar el escurrimiento entorno a la tepetatera y sitios de extracción del mineral, continuarán su curso natural de escurrimiento, de este modo, se permite la continuidad de los escurrimientos superficiales hacia la zona de influencia en el Sistema ambiental.

El manejo de aceites para motores constituye otro de los impactos sobresalientes en este tipo de proyectos ya que puede contaminar el suelo en caso de fugas o derrames, sin embargo, es prevenible y mitigable y será temporal.

Por otro lado, la emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria, así como la emisión de polvos, provocarán un impacto adverso poco significativo en la calidad del aire, siendo reversible inmediatamente.

Después de analizar los impactos ambientales adversos identificados y compararlos con los beneficios potenciales que trae consigo la explotación del mineral fierro, se concluye que el proyecto será muy positivo para el aspecto social, ya que se identificaron, en la etapa de preparación del sitio 21 impactos negativos irrelevantes contra 2 impactos moderados negativos y 9 impactos irrelevantes positivos; en la etapa de construcción 11 impactos negativos irrelevantes contra 7 impactos moderados negativos y 18 impactos irrelevantes positivos; en la etapa operativa 24 impactos negativos irrelevantes contra 5 impactos moderados negativos y 9 impactos irrelevantes positivos y 19 impactos moderados positivos en el medio. De los impactos identificados la mayoría son prevenibles y mitigables, escapando del control la emisión de partículas durante el cargado del material estéril y extracción del mineral, debido a que no se puede trabajar en áreas cerradas y porque se requiere de un área relativamente grande para trabajar y el impacto cuando se presente será de influencia local, no afectando a terceros y, dado que la zona ha sido perturbada con anterioridad por actividades mineras y otras actividades antrópicas, el impacto sobre los elemento bióticos y abióticos, se considera bajo.

Por lo tanto, los impactos son en su mayoría irrelevantes y de influencia local, no se registraron impactos severos, lo que da lugar a que el proyecto no sea considerado de alto impacto y sea factible de desarrollarse.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo por la generación de empleos y derrama económica que genera, además, considerando que las medidas de mitigación que se proponen reducirán el impacto ambiental, es que se considera que el proyecto es ambientalmente viable de desarrollarse en el sitio propuesto dentro del sistema ambiental delimitado, coexistiendo con la flora y fauna y actividades antrópicas de la zona.

V.2.5 Determinación de área de influencia de impactos

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones de gases de combustión emitidas por la maquinaria pesada, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Una vez ejecutado el proyecto se habrá modificado el paisaje, aunque esta modificación será de influencia local, sumándose a la que existe en la zona de influencia con la infraestructura carretera, los asentamientos humanos del poblado El Mezquite Caído y Las Tauninas, áreas de agricultura y de pastizal inducido-ganadería. La afectación a la visibilidad del paisaje, se prevé será baja al humedecer el área de trabajo para reducir la emisión de polvos

La calidad del paisaje se verá alterada durante el depósito del tepetate y durante la extracción del mineral de fierro, en forma temporal en el caso de la extracción del mineral y en forma permanente en el caso del depósito del tepetate, sin embargo, al final de la vida útil del proyecto, las áreas afectadas serán restauradas ecológicamente, mitigando la calidad del paisaje, al sembrar una cubierta vegetal similar a la de las colindancias para homogenizar el escenario del paisaje.

Los residuos sólidos que se generarán serán del tipo doméstico, los cuales serán colectados y depositados primeramente en recipientes acondicionados en contenedores del vehículo orquesta, para después ser trasladados y depositados en el almacén temporal de residuos del Campamento de la Planta de Trituración ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto y eventualmente serán dnviados al sitio que disponga el H. Ayuntamiento de Choix, y/o recicladoras, para su disposición fina y, los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración, en donde temporalmente serán almacenados, siendo eventualmente retirados por prestadores de servicios autorizados por SEMARNAT.

Por último, el sitio del proyecto se encuentra en un área que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, considera con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención: baja, y donde la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del

desarrollo, no afectando Areas Naturales Protegidas y cuerpos de agua naturales, y; de las regiones prioritarias para la conservación de acuerdo a la CONABIO, el proyecto queda dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 18**.** Cuenca Alta del Río Fuerte, sin embargo, por la naturaleza del proyecto no se realizará ninguna de las actividades que se identifica contaminan y modifican el entorno en esta Región hidrológica prioritaria.

Por lo anterior, el uso del suelo en la zona tiene aptitud minera, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, lo que hace compatible la ejecución del proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Preparación del sitio	Limpieza del terreno y despalme ocasionado erosión del suelo	Aplicación de riegos para mitigar levantamientos de polvo
Suelo	Preparación del sitio	Alteración de la topografía del suelo por el retiro de la capa fértil del suelo.	Será colectada la capa fértil del suelo, resguardándola en una parte de la zona de tepetatera para su posterior uso en actividades de restauración ecológica.
Atmósfera y Paisaje	Preparación del sitio	Limpieza del terreno generando levantamiento de polvo, así como ruido y emisión de gases de combustión por el funcionamiento de los motores de la maquinaria a emplear	Aplicación de riegos para mitigar levantamientos de polvo. Mantenimiento preventivo a maquinaria para su buen funcionamiento y reducir emisiones de ruido y de gases. Para los motores de combustión interna se ajustarán las emisiones dentro de los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Paisaje	Preparación del sitio	Limpieza del terreno cambiando ligeramente el paisaje al retirar pastizal inducido	Sin medida de mitigación, ya que el cambio en el paisaje continuará en las siguientes etapas.
Flora	Preparación del sitio	No hay impacto ambiental en la flora silvestre, dada su ausencia en el sitio del proyecto	No aplica
Fauna	Preparación del sitio	La acción de limpieza del sitio del proyecto, provoca que la relativamente escasa fauna silvestre menor que se llegue a presente en el sitio, se desplace a sitios con menos perturbación en el área de influencia, hacia el lado este del proyecto.	De observarse presencia de fauna en el sitio del proyecto, esta será ahuyentada hacia las áreas de las cuales provienen, según la parte del sitio del proyecto en la cual sea vista. Se ejecutará el Programa de Rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de fauna. Se prohibirá a los empleados del proyecto la caza de especies animales silvestres que pudieran llegar a presentarse en el sitio del proyecto.
Atmosfera	Preparación del sitio	La calidad del aire se verá alterada por emisiones de gases al aire producto de la operación de la maquinaria, para llevar a cabo la limpieza del terreno y el despalme. Asimismo, se generará emisión de ruido por la operación de la maquinaria.	Mantenimiento preventivo a maquinaria para su buen funcionamiento y reducir emisiones de ruido y de gases
Suelo	Preparación del sitio	Durante la operación de la maquinaria y/o durante su mantenimiento, se podría provocar contaminación del suelo (características fisicoquímicas) de manera accidental por el derrame de lubricantes y/o combustible o al momento de suministrarlos.	Este impacto puede prevenirse manteniendo la maquinaria en buen estado y dando protección al suelo en caso de requerirse cambio de lubricantes, suministro de combustible o alguna reparación, manejando adecuadamente los residuos generados.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Paisaje	Preparación del sitio	Durante la operación de la maquinaria, puede ocurrir el derrame de combustible y aceite en el suelo afectando la calidad del paisaje, por ser muy evidentes los manchones de contaminación al suelo	Las áreas donde se manejen y suministren combustibles y lubricantes, serán cubiertas con plásticos (liner) para prevenir la contaminación del suelo.
Fauna	Preparación del sitio	El ruido generado por la operación de la maquinaria provoca que la relativamente escasa fauna silvestre menor que se llegue a presente en el sitio se desplace a sitios con menos perturbación, hacia el lado este.	Sin medida de mitigación
Paisaje	Preparación del sitio	El derrame de combustible y aceite en el suelo afecta la calidad del paisaje, por ser muy evidentes los manchones de contaminación al suelo	En caso de derrame de aceites lubricantes y combustible al suelo, se recogerá, tanto el material derramado como el suelo contaminado y se dispondrá como un residuo peligroso, para evitar por medio de la infiltración de lluvia la contaminación de aguas subterráneas, de este modo se mitigará el impacto al paisaje.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Preparación del sitio	La mala disposición y manejo de los residuos que se generen en esta etapa puede ocasionar la contaminación del suelo.	Los residuos de pastizal inducido se picarán y se colocarán en la colindancia este en zona de pastizal en tierras del Ejido El Mezquite Caído para que la materia orgánica se reincorpore al suelo. Los residuos sólidos que se generen se colocarán en contenedores, adaptados a la maquinaria, para que ahí deposite el operador sus residuos sólidos urbanos tipo domésticos, los cuales entregará al finalizar la jornada del día al operador del vehículo orquesta que a su vez los depositará en el contenedor correspondiente del vehículo orquesta y una vez en el Campamento de operaciones de la Planta Trituradora ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto, los depositará en el contenedor de residuos sólidos urbanos para su posterior retiro a donde lo indique la autoridad municipal. Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración a 3.23 km del sitio del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos. El retiro y transporte de los residuos peligrosos hacia su destino final

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
			(tratamiento, aprovechamiento o disposición) será realizado por una empresa foránea que se contrate y que esté autorizada por SEMARNAT Los residuos de los sanitarios portátiles serán manejados por la empresa que los rente, quien les dará un manejo y disposición adecuada en el sitio que tenga autorizado.
Paisaje y vegetación	Preparación del sitio	De disponerse los residuos sólidos al aire libre, se demeritará la calidad del paisaje, pudiendo dispersarse los residuos sobre la vegetación del área de influencia.	Para prevenir y controlar esto, se destinará a una persona para el retiro, concentración y disposición adecuada de estos residuos.
Suelo	Construcción	La conformación de las rampas de acceso a banco y apertura del tajo, afectarán la topografía del suelo, al retirar el material estéril para poder acceder al yacimiento mineral.	Sin medida de mitigación
Atmósfera y paisaje	Construcción	La calidad del aire y del paisaje se verá afecta por levantamientos de polvo durante el retiro del material estéril para la conformación de las rampas de acceso a banco y apertura del tajo.	Se aplicaran riegos para mitigar levantamiento de polvos.
Paisaje	Construcción	La construcción de las rampas de acceso a banco y apertura del tajo, afectará al paisaje por cambios en el relieve.	Sin medida de mitigación, ya que el paisaje continuará su cambio en la etapa de operación.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Construcción	El establecimiento del área de tepetate, modificara la topografía del sitio destinado para ello.	Se contempla que conforme se esté acumulando el material estéril, se establezca taludes con pendiente menor a 25 y 39 grados, para darle estabilidad, y prevenir deslaves.
Atmósfera y Paisaje	Construcción	La acumulación del material estéril en el área de tepetatera, proveniente de las rampas de acceso a banco y de apertura de tajo, afectará la calidad del aire y del paisaje al ocurrir emisiones de polvo.	Se aplicaran riegos para mitigar levantamiento de polvos.
Atmósfera y paisaje	Construcción	Al momento de cargar a dompe, góndola o yuncle el material estéril resultante de las rampas de acceso a bancos, así como del de la apertura del tajo, se afectará la calidad del aire y del paisaje por levantamientos de polvo, asimismo, se afectará la calidad del aire durante su traslado y al momento de estar acumulando el material estéril en la tepetatera	Se aplicará riegos al material estéril previo a su cargado, para reducir la emisión de polvos al momento de cargarlo y cuando se descargue. Una vez cargado el material estéril al dompe, góndola o yuncle, este será cubierto con lonas, para prevenir polvos fugitivos y que se vaya cayendo material durante su traslado a la tepetatera.
Atmósfera	Construcción	Se empleará maquinaria pesada para llevar a cabo las actividades antes mencionadas, por lo que se generará ruido y emisión de gases proveniente del funcionamiento de los motores de la maquinaria pesada	Se dará mantenimiento preventivo a maquinaria para su buen funcionamiento y reducir emisiones de ruido y de gases Para los motores de combustión interna se ajustarán las emisiones dentro de los parámetros establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Construcción	Durante la operación de la maquinaria y/o durante su mantenimiento, se podría provocar contaminación del suelo (características fisicoquímicas) de manera accidental por el derrame de lubricantes y/o combustible o al momento de suministrarlos.	Este impacto puede prevenirse manteniendo la maquinaria en buen estado y dando protección al suelo en caso de requerirse cambio de lubricantes, suministro de combustible o alguna reparación, manejando adecuadamente los residuos generados.
Paisaje	Construcción	Durante la operación de la maquinaria, puede ocurrir el derrame de combustible y aceite en el suelo afectando la calidad del paisaje, por ser muy evidentes los manchones de contaminación al suelo	Las áreas donde se manejen y suministren combustibles y lubricantes, serán cubiertas con plásticos (liner) para prevenir la contaminación del suelo.
Paisaje	Construcción	El derrame de combustible y aceite en el suelo afecta la calidad del paisaje, por ser muy evidentes los manchones de contaminación al suelo	En caso de derrame de aceites lubricantes y combustible al suelo, se recogerá, tanto el material derramado como el suelo contaminado y se dispondrá como un residuo peligroso, para evitar por medio de la infiltración de lluvia la contaminación de aguas subterráneas, de este modo se mitigará el impacto al paisaje.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Construcción	La mala disposición y manejo de los residuos que se generen en esta etapa puede ocasionar la contaminación del suelo.	El residuo de material estéril, resultante de las rampas de acceso a banco y de apertura de tajo, se depositará en el área de tepetatera. Los residuos sólidos que se generen se colocarán en contenedores, adaptados a la maquinaria, para que ahí deposite el operador sus residuos sólidos urbanos tipo domésticos, los cuales entregará al finalizar la jornada del día al operador del vehículo orquesta que a su vez los depositará en el contenedor correspondiente del vehículo orquesta y una vez en el Campamento de operaciones de la Planta Trituradora ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto, los depositará en el contenedor de residuos sólidos urbanos para su posterior retiro a donde lo indique la autoridad municipal. Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración a 3.23 km del sitio del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos. El retiro y transporte de los residuos peligrosos hacia su destino final (tratamiento, aprovechamiento o disposición) será realizado por una empresa foránea que se contrate y que esté autorizada por SEMARNAT

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
			Los residuos de los sanitarios portátiles serán manejados por la empresa que los rente, quien les dará un manejo y disposición adecuada en el sitio que tenga autorizado.
Paisaje y vegetación	Construcción	De disponerse los residuos sólidos al aire libre, se demeritará la calidad del paisaje, pudiendo dispersarse los residuos sobre la vegetación del área de influencia.	Para prevenir y controlar esto, se destinará a una persona para el retiro, concentración y disposición adecuada de estos residuos.
Atmósfera	Operación y mantenimiento	El empleo de explosivos para aflojar y extraer el mineral de fierro, altera la calidad del aire al momento de la detonación.	Sólo se utilizarán explosivos en pequeñas cantidades y cuando sea necesario, para fragmentar la roca sumamente dura, en cantidad de 250 gramos por tonelada de material. Se contratará los servicios de una empresa autorizado por la SEDENA, la cual hará la colocación de estos, y traerá consigo la cantidad requerida con sus permisos restrictivos de uso y traslado de explosivos. De esta forma no se almacenarán en el sitio del proyecto.
Suelo	Operación y mantenimiento	El suelo se verá afectado por las vibraciones ocasionadas por la detonación de explosivos	Se utilizarán en la cantidad necesaria para el área de roca a fragmentar, además los técnicos harán los cálculos necesarios para utilizar la cantidad de explosivos suficiente para quebrar la roca con el mineral, sin que esto represente la desestabilización del suelo.
Fauna	Operación y mantenimiento	La fauna silvestre que aun persista en la zona de influencia inmediata al área de explotación, se verá afectada por el ruido de la detonación.	Previo a la detonación, se hará ruido con reclamos para ahuyentar a la fauna que posiblemente este cerca al sitio de trabajo, para de esta forma prevenir su afectación, siendo el ahuyentamiento por breve tiempo.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Operación y mantenimiento	El sitio destinado al depósito de tepetate (material estéril), será afectado en su topografía al irse acumulando, siendo permanente ya que ahí quedará el tepetate.	Cuando finalice la vida útil del proyecto, el tepetate será cubierto con el suelo fértil apartado en la etapa de preparación del sitio y con siembra de vegetación similar a la de los alrededores. Se establecerá taludes con pendiente menor a 25 y 39 grados, para darle estabilidad, y prevenir deslaves. Se implementará el Plan de manejo de residuos mineros de acuerdo a lo señalado en la NOM-157-SEMARNAT-2009. Se aplicará riegos al material estéril previo a su cargado, para reducir la emisión de polvos al momento de cargarlo y cuando se descargue. Una vez cargado el material estéril al dompe, góndola o yuncle, este será cubierto con lonas, para prevenir polvos fugitivos y que se vaya cayendo material durante su traslado a la tepetatera. Al finalizar la vida útil del proyecto, se realizará restauración ecológica.
Atmósfera y paisaje	Operación y mantenimiento	Al momento de cargar a dompe, góndola o yuncle el material estéril que sobreyace al yacimiento mineral, se afectará la calidad del aire y del paisaje por levantamientos de polvo, asimismo, se afectará la calidad del aire durante su traslado y al momento de estar acumulando el material estéril en la tepetatera	
Paisaje	Operación y mantenimiento	La calidad del paisaje se verá alterada durante el depósito del tepetate y durante la extracción del mineral de fierro	

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Operación y mantenimiento	La topografía se verá afectada al extraer el mineral y el sitio de su disposición será momentáneamente en el mismo sitio de explotación, en tanto se va cargando al vehículo de transporte.	La roca fragmentada conteniendo mineral será removida con cargador frontal y cargada a camiones dompe, góndola o yuncle, para ser trasladada fuera del tajo y del área del proyecto, hacia la Planta de trituración ubicada a 3.23 km al suroeste del área de explotación. En el tajo el riesgo que existe es un derrumbe de la pared, por lo que será necesario brindar atención y cuidar la estabilidad de los taludes del área de explotación, así como la capacitación permanente del personal y emplear personal con experiencia en la colocación y detonación de los explosivos, a fin de colocarlos estratégicamente para prevenir mayores afectaciones en el área de trabajo que conduzcan a un posible derrumbe. Para prevenir el derrumbe de la pared del tajo se hará la barrenación a profundidad adecuada para introducir el explosivo y, se tendrá en buen estado de funcionamiento el sistema de sirena para evacuación de emergencias, equipo de seguridad y se efectuarán simulacros de emergencias para que esté preparado el personal en caso de tener que atender alguna contingencia.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Paisaje	Operación y mantenimiento	La calidad del paisaje se verá alterada durante la extracción del mineral de fierro, al irse perdiendo el relieve del sitio.	Al final de la vida útil del proyecto, las áreas afectadas serán restauradas ecológicamente, mitigando la calidad del paisaje, al sembrar una cubierta vegetal similar a la de las colindancias para homogenizar el escenario del paisaje.
Agua	Operación y mantenimiento	El acumulamiento de tepetate y extracción de mineral, respectivamente, alterarán ligeramente los escurrimientos de la precipitación pluvial de presentarse lluvias.	Sólo se afectará el escurrimiento en dichos sitios, siendo mínima la alteración, ya que al pasar el escurrimiento entorno a la tepetatera y sitios de extracción del mineral, continuarán su curso natural de escurrimiento. Se tendrá cuidado de no obstruir escurrimientos superficiales relevantes de las precipitaciones pluviales y que no ocurra acarreo del material estéril y de mineral por las precipitaciones pluviales. Se aplicará compactación a los taludes de la tepetatera para darles estabilidad y prevenir su acarreo por los escurrimientos pluviales.
Atmósfera	Operación y mantenimiento	Al momento de cargar a dompe, góndola o yuncle el mineral extraído, se afectará la calidad del aire y del paisaje por levantamientos de polvo, asimismo, se puede afectar la calidad del aire durante su traslado a la Planta de trituración fuera del sitio del proyecto.	Se aplicará riegos al material mineral previo a su cargado, para reducir la emisión de polvos al momento de cargarlo. Una vez cargado el material mineral al vehículo de transporte, éste será cubierto con lonas, para prevenir polvos fugitivos y que se vaya cayendo material mineral durante su traslado a la Planta de trituración.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Atmósfera	Operación y mantenimiento	La operación de vehículos y maquinaria generará emisiones causadas por la combustión de los motores diesel, siendo las emisiones principales NOx, SOx y partículas suspendidas, afectando la calidad del aire, asimismo generara ruido.	Estos impactos serán atenuados con el mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículos a emplear. La maquinaria a utilizar y vehículos estarán adecuadamente afinados para aminorar las emisiones de humos y gases durante su operación, cumpliendo con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria, lubricando sus partes mecánicas para reducir la emisión de ruido. Se le proporcionará equipo de seguridad (tapones auditivos) al operador de la maquinaria. Se considerará cumplir con las disposiciones de la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los limites máximos permisibles de emisión de ruido, midiendo el ruido de forma periódica.
Fauna	Operación y mantenimiento	La operación de los vehículos en general y su paso por los caminos de acceso al sitio del proyecto, provocará un efecto migratorio sobre la fauna silvestre (pequeños mamíferos, aves y reptiles), desplazándose estos a la zona de influencia al proyecto, donde existe hábitat propicio para protegerse y mantenerse.	Se prohibirá a los empleados del proyecto la extracción, recolección y caza de especies animales y vegetales que se encuentren en los caminos de acceso. La circulación de vehículos y maquinaria por los caminos de acceso al sitio del proyecto será a baja velocidad, lo cual dé lugar a que no se cause atropellamientos a la fauna y sean bajos los levantamientos de polvo al circular los vehículos por los caminos de terracería.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
			Se considerará aplicar riego a plantas colindantes al camino de acceso, en caso de estar cubiertas de polvo para lavarles su follaje.
Suelo y paisaje	Operación y mantenimiento	El suelo en general, puede verse contaminado por derrames de aceites y combustibles, lo que afectaría a su vez la calidad del paisaje.	Se efectuará revisiones diarias a los depósitos de combustibles y aceite para detectar oportunamente posibles fugas, previendo así la contaminación del suelo y del paisaje. Las áreas donde se manejen y suministren combustibles y lubricantes, serán cubiertas con plásticos (liner) para prevenir la contaminación del suelo.
Suelo	Operación y mantenimiento	El mantenimiento de los vehículos y maquinaria en esta etapa puede impactar el suelo por derrame de los combustibles y lubricantes que estos requieren cuando se estén suministrando por el vehículo "orquesta".	Las áreas donde se manejen y suministren combustibles y lubricantes, serán cubiertas con plásticos (liner) para prevenir la contaminación del suelo. En el campamento de operaciones de la Planta trituradora, se hará uso del área de mantenimiento menor, para la maquinaria que lo requieran y en la cual se cuenta con protección adecuada al suelo para prevenir su contaminación. El mantenimiento mayor se llevará a cabo en talleres especializados en Choix.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Atmósfera, paisaje y suelo	Operación y mantenimiento	Los residuos sólidos tipo domésticos generados en esta etapa del proyecto pueden impactar las características fisicoquímicas del suelo, la calidad del aire, la flora de la zona de influencia y la fragmentación del paisaje si no se llegan a manejar y disponer adecuadamente, y se crean tiraderos al aire libre lo que propiciaría la emisión de olores y la penetración de lixiviados al suelo por descomposición de la materia orgánica producto de los residuos de los alimentos del personal llevando a la contaminación del suelo, además, los vientos pueden dispersar dichos residuos junto con los inorgánicos afectando la calidad del paisaje y depositándolos sobre la vegetación de la zona de influencia.	Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo. Los residuos sólidos que se generen se colocarán en contenedores, adaptados a la maquinaria, para que ahí deposite el operador sus residuos sólidos urbanos tipo domésticos, los cuales entregará al finalizar la jornada del día al operador del vehículo orquesta que a su vez los depositará en el contenedor correspondiente del vehículo orquesta y una vez en el Campamento de operaciones de la Planta Trituradora ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto, los depositará en el contenedor de residuos sólidos urbanos para su posterior retiro a donde lo indique la autoridad municipal; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y la generación de malos olores. Las aguas residuales sanitarias que se generen se manejarán en sanitarios portátiles, las cuales tendrán una frecuencia de limpieza por parte del prestador de servicios del ramo sanitario, quien les dará un manejo y disposición adecuada en el sitio que tenga autorizado. Asimismo, los residuos de manejo especial como empaques de cartón y de plástico de refacciones, entre otros, se almacenarán en el contenedor del vehículo "orquesta", y posteriormente se

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
			depositarán en el contenedor de residuos de manejo especial del Campamento de operaciones de la Planta de trituración, para su envio posterior a recicladora o donde disponga el H. Ayuntamiento de Choix. Se establecerá brigadas para colectar residuos, que por descuido se dispersen en el medio, concentrándolos momentáneamente en sacos y llevándolos posteriormente en el vehículo "orquesta" al contenedor del campamento de operaciones de la Planta trituradora, para su posterior retiro a donde lo indique la autoridad municipal.
Suelo y paisaje	Operación y mantenimiento	Se generará residuos peligrosos tales como aceites, grasas, estopas, envases de aceite, filtros de escape, etc., derivados del mantenimiento de la maquinaria a emplear. De no manejarse adecuadamente se ocasionará contaminación del suelo y del paisaje	Los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración a 3.23 km del sitio del proyecto, en donde temporalmente serán almacenados en recipientes rotulados y herméticos. El retiro y transporte de los residuos peligrosos hacia su destino final (tratamiento, aprovechamiento o disposición) será realizado por una empresa foránea que se contrate y que esté autorizada por SEMARNAT, dando así cumplimiento a la legislación en materia de residuos peligrosos. Se ejecutará el Programa de manejo de residuos peligrosos.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCION, MITIGACION Y/O COMPENSACION
Suelo	Etapa de abandono	Se retirará los vehículos y la maquinaria utilizada, así como los sanitarios portátiles.	Se realizará restauración ecológica de los sitios trabajados, utilizando la capa fértil del suelo resguardada en la etapa de preparación del sitio y sembrando especies nativas y/o de pastizal inducido, según se acuerde con los propietarios del predio. En su momento se estará contratando prestadores de servicios especializados en restauración ecológica para que elaboren el Programa de abandono-cierre de mina, y se someta a la consideración de la SEMARNAT, para su eventual ejecución.
Social	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	----	De seguridad: Se aplicarán primeros auxilios en caso de accidentes del personal, por explosión, incendios, envenenamientos, fracturas, etc. Se establecerá señalización indicando las áreas de trabajo, las áreas peligrosas y la restricción de actividades y conductas y, el respeto a los elementos del medio natural sobre todo flora y fauna, esto para disminuir el potencial de accidentes y situaciones de emergencia y el daño ambiental. Se realizará capacitación a todo el personal en materia ambiental, de seguridad personal y de manejo ambiental de maquinaria. Se tendrá vigilancia en los alrededores para evitar la entrada de personas ajenas a las áreas de trabajo, así como de ganado, a fin de prevenir accidentes.

VI.2 Impactos residuales

Como impactos residuales se tendrán la afectación del relieve del paisaje, y emisión de polvos fugitivos durante el depósito y cargado del material estéril y del mineral, durante la vida útil del proyecto.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico de escenario

Pronóstico del escenario sin proyecto

El presente manifiesto de impacto ambiental, comprende la explotación de mineral de fierro a cielo abierto, en un sitio que es de pastizal inducido y que se ha venido utilizando como terreno de uso ganadero y, al estar disponible el predio se ha convenido con los representantes de Ejido Boca de Arroyo y Ejido El Mezquite Caído, así como con los titulares de las concesiones mineras “Mina El Champiñon”, “Amp. Santo Tomas RED 2 DIV B” y SDA. AMP. STO. TOMAS REDUC1 DIV2”, para realizar la explotación del mineral y, en el área de influencia inmediata existen áreas de agricultura, pastizal inducido-ganadería, minería, carretera estatal Choix-Bahuichivo, asentamientos humanos del poblado El Mezquite Caído y de Las Tauninas, así como presencia de líneas de transmisión eléctrica y caminos de terracería, delimitadas por vegetación de selva baja caducifolia, la cual predomina en la mayor parte del Sistema ambiental delimitado; el escenario sin proyecto sería la No explotación del mineral de fierro en el predio propuesto, por lo que se tendría el siguiente escenario:

El predio seguiría siendo de pastizal inducido y de uso agrícola y con posible expansión en las áreas inmediatas.

Se mantendría el mismo paisaje de terreno con pastizal inducido y presencia de ganado, ocasionando la compactación del suelo.

Con la No ejecución del proyecto No se tendría la oportunidad de aprovechar un yacimiento con reservas minerales del orden de las 240,000 toneladas en un área bien comunicada para el traslado del mineral y cuya vocación del sitio es apta también para la minería, como lo cita el Programa de Ordenamiento Ecológico

General del Territorio, que determina que la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo, por lo que de no ejecutarse el proyecto no habría generación de empleos directos e indirectos, locales y regionales con respecto a los que actualmente se generan con el predio en las condiciones en que se encuentra y los rendimientos económicos serían mayores, y al final de la vida útil del proyecto se realizaría restauración ecológica restituyendo servicios ambientales.

Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

No hay impacto ambiental en la flora silvestre, dada su ausencia en el sitio del proyecto, al ser un terreno de pastizal inducido que se ha venido destinado a la actividad ganadera.

En cuanto a fauna silvestre, dada la falta de hábitat para esta, su presencia es prácticamente nula, sin embargo, puede llegar a ocurrir proveniente de los alrededores, pero la presencia humana y las actividades del proyecto la ahuyentaran permaneciendo en el área de influencia de la cual puede provenir y en el sistema ambiental delimitado, siendo mínimo el efecto del proyecto en el desplazamiento de la fauna.

Con la ejecución del proyecto No se afectará especies protegidas de fauna y flora de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la ejecución del proyecto el suelo, el paisaje y la topografía se modificarán ligeramente por la conformación de las rampas de acceso a bancos de extracción del mineral, por la extracción del mineral y en el área de tepetatera por la recepción y acumulación del suelo que cubre al yacimiento mineral.

Ocurrirá levantamientos de polvo al retirar el suelo que cubre al yacimiento mineral y durante su depósito en el área de la tepetatera; asimismo, durante el cargado del mineral extraído al vehículo de transporte que lo llevará a la Planta trituradora fuera del sitio del proyecto.

En cuanto a los escurrimientos superficiales de la precipitación pluvial, estos mantendrán su curso natural, ya que el sitio del proyecto no obstruye el escurrimiento, permitiendo su escurrimiento natural hacia la zona de influencia en eel Sistema ambiental delimitado.

El suelo puede ser contaminado en caso de fugas o derrames de aceites lubricantes y de combustibles.

La operación de la maquinaria, de estar en malas condiciones de operación pueden afectar la calidad del aire por emisión de gases por la mala combustión de hidrocarburos, así como emitir ruidos molestos.

La generación de residuos sólidos, peligrosos (aceites lubricantes gastados) y de manejo especial son manejables *in situ*, sólo en caso de descuido se estaría afectando la calidad del paisaje por posible dispersión de estos, y contaminación al suelo, sobretodo de derrames de combustibles y aceite.

Con la ejecución del proyecto, se le dará al suelo la vocación minera que plantea el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en sitio con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención baja, y donde la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo, no afectando Areas Naturales Protegidas y cuerpos de agua naturales, y; de las regiones prioritarias para la conservación de acuerdo a la CONABIO, el proyecto queda dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 18**.** Cuenca Alta del Río Fuerte, sin embargo, se dará manejo adecuado al tepetate para prevenir contaminar en esta Región hidrológica prioritaria.

De este modo, el proyecto estaría haciendo uso de una zona considerada minera, y al estar perturbado el sitio y la zona de influencia inmediata por actividades antrópicas, no se afecta la integridad funcional del sistema ambiental con la ejecución del proyecto y, se constituye el proyecto como una opción más para el desarrollo económico local, regional y nacional y, como generador de empleos.

Pronóstico del escenario con proyecto y medidas de mitigación

De observarse presencia de fauna en el sitio del proyecto, esta será ahuyentada hacia la zona este al proyecto, donde hay mejor calidad de hábitat para su permanencia en el sistema ambiental, ejecutando el programa de rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de fauna.

Será colectada la capa fértil del suelo, resguardándola en una parte de la zona de tepetatera para su posterior uso en actividades de restauración ecológica.

Para prevenir levantamientos de polvo se humedecerá las áreas de trabajo.

La maquinaria a utilizar estará adecuadamente afinada para aminorar las emisiones de humos y gases durante su operación, cumpliendo con las normas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017.

Se brindará mantenimiento preventivo a la maquinaria para su buen funcionamiento y reducir emisiones de ruido y de gases.

En lo que corresponde a los ruidos generados por la operación de la maquinaria y equipos, se considerará cumplir con las disposiciones de la normatividad existente (NOM-080-SEMARNAT-1994), midiendo el ruido de forma periódica y se le dará el mantenimiento preventivo acorde al manual de operación de la maquinaria.

Para prevenir contaminación por el tepetate en la Región Hidrológica Prioritaria No 18**.** Cuenca Alta del Río Fuerte, no se le agregará ninguna sustancia que altere sus propiedades y se depositará en el área de tepetatera y se estará compactando, por lo que no habrá material que sea arrastrado fuera del sitio del proyecto y que afecte a esta Región hidrológica; por otra parte, se realizará las pruebas que establece la NOM-157-SEMARANT-2009 para determinar la peligrosidad del residuo minero, el plan de manejo y, una vez que se deje de utilizar la tepetatera, se procederá a la restauración ecológica.

Una vez cargado el material estéril al dompe, góndola o yuncle, este será cubierto con lonas, para prevenir polvos fugitivos y que se vaya cayendo material durante su traslado a la tepetatera; asimismo para el traslado del mineral hacia la planta de trituración fuera del sitio del proyecto.

Los residuos sólidos que se generarán serán del tipo doméstico, éstos serán colectados y depositados primeramente en recipientes acondicionados en contenedores del vehículo orquesta, para después ser trasladados y depositados en el almacén temporal de residuos del Campamento de la Planta de Trituración ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto y eventualmente serán enviados al sitio que disponga el H. Ayuntamiento de Choix, y/o recicladoras, para su disposición fina y, los residuos peligrosos que se generen serán recolectados de las áreas de trabajo diariamente y almacenados en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta y al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración, en donde temporalmente serán almacenados, siendo eventualmente retirados por prestadores de servicios autorizados por SEMARNAT.

Asimismo, los residuos de manejo especial como empaques de cartón y de plástico de refacciones, entre otros, se almacenarán en el contenedor del vehículo "orquesta", y posteriormente se depositarán en el contenedor de residuos de manejo especial del Campamento de operaciones de la Planta de trituración, para su envío posterior a recicladora o donde disponga el H. Ayuntamiento de Choix.

Se establecerá brigadas para colectar residuos, que por descuido se dispersen en el medio, concentrándolos momentáneamente en sacos y llevándolos posteriormente en el vehículo “orquesta” al contenedor del campamento de operaciones de la Planta trituradora, para su posterior retiro a donde lo indique la autoridad municipal.

Respecto a la emisión de residuos líquidos, estos serán los de los sanitarios portátiles, los cuales serán manejados por la empresa del ramo sanitario que rente los sanitarios, dándoles su disposición adecuada donde tengan autorizado y fuera del predio del proyecto.

Al final de la vida útil del proyecto, se retirará los vehículos y la maquinaria utilizada, así como los sanitarios portátiles y se realizará restauración ecológica de los sitios trabajados, utilizando la capa fértil del suelo resguardada en la etapa de preparación del sitio y sembrando especies nativas y/o de pastizal inducido, según se acuerde con los propietarios del predio. En su momento se estará contratando prestadores de servicios especializados en restauración ecológica para que elaboren el Programa de abandono-cierre de mina, y se someta a la consideración de la SEMARNAT, para su eventual ejecución.

Por lo tanto, con la ejecución del proyecto y sus medidas de mitigación a aplicar, el escenario ambiental no sufre impactos ambientales severos y al final de la vida útil del proyecto se puede realizar restauración ecológica.

VII. 2 Programa de vigilancia ambiental

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PROTECCION DE LA CALIDAD DEL AIRE

Objetivo: Protección de la calidad del aire.
Indicador: Presencia evidente de polvos.
Frecuencia: Diaria.
Valor umbral: A simple vista es notorio el levantamiento de polvo, que afecta la calidad del aire.
Momentos de análisis del valor umbral: En momentos de vientos fuertes.
Medidas complementarias:

- Cubrir con lonas el material

- Suspender el cargado de tepetate y mineral cuando ocurran vientos fuertes.

Objetivo: Protección de la calidad del aire.
Indicador: Emisiones de humo, generadas por vehículos y maquinaria a utilizar.
Frecuencia: Al momento que uno de estos elementos se encuentre en mal estado de funcionamiento o no se le ofrezca el mantenimiento periódico a tiempo.
Valor umbral: A simple vista son notorias las afectaciones de humo al aire por las emisiones de quema de hidrocarburos.

Momentos de análisis del valor umbral: En momentos en que los vehículos y maquinaria no cuenten con el servicio mecánico adecuado en el tiempo indicado.

Medidas complementarias:
- Ofrecer servicio periódicamente a los vehículos y maquinaria.

Observaciones: Uno de los otros casos en que se afecta la calidad del aire, puedes ser:
- Defecaciones al aire libre.
- En momento que los contenedores de residuos se encuentran sin estar cerrados o sin tapaderas y existen residuos sólidos que pudiesen estar en putrefacción.

PROTECCION AL SUELO

Objetivo: Protección sobre el aspecto suelo contra derrame de hidrocarburos.
Indicador: Manchas sobre el suelo, contaminando el subsuelo.
Frecuencia: Cuando existe un derrame accidental sobre el suelo es necesario que se lleven a cabo las actividades para eliminar tales contaminaciones de hidrocarburos, por lo que la frecuencia de este será cada vez que se dé el caso de contaminación al suelo.
Valor umbral: Al realizar rondas continuas dentro del área del proyecto, serán visibles las manchas de hidrocarburos derramados sobre el suelo.

Momentos de análisis del valor umbral: Cuando a los vehículos y maquinaria se les cargue combustible, es muy probable que se derrame diesel sobre el suelo; otro caso común es que no se tenga un contenedor adecuado para retener los residuos peligrosos o combustibles.
Observaciones: Uno de los otros casos en que se afecta la calidad del suelo, puede ser:
- Dispersión de basura sobre el suelo.

- Tiraderos de basura al aire libre, que afectan tanto al suelo, al paisaje y al aire etc.

MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Objetivo.- Evitar accidentes de derrame que puedan provocar contaminación al suelo.
Indicador.- Presencia de contaminación del suelo por causa de mal manejo de los residuos peligrosos.
Frecuencia.- Control Diario en las áreas donde permanecerán temporalmente los residuos peligrosos, que deben de contar con bitácora de registro de entrada y salida de residuos peligrosos.

Valor Umbral.- Incumplimiento de la normatividad en materia de Residuos Peligrosos según la norma NOM-052-SEMARNAT-1993.
Medidas Complementarias.- Recuperación de las zonas contaminadas, debe juntarse el suelo contaminado y ser depositado en contenedor especial para residuos peligrosos.
Observaciones.- Deberán ser analizadas especialmente las áreas de almacenamiento de Residuos Peligrosos.

MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Objetivo.- Evitar la presencia de residuos dispersos en diferentes áreas del proyecto.
Indicador.- Presencia evidente de contaminación al ambiente por causa de residuos que se encuentren fuera de sus contenedores especiales para residuos sólidos no peligrosos.
Frecuencia.- Diario.
Valor Umbral.- Existencia de dichos elementos en áreas no correspondientes a la de sus contenedores.
Medidas Complementarias.- Llevar a cabo en forma constante Brigadas de recolección de residuos dispersos.
Observaciones.- El contenedor general de residuos sólidos cuando se encuentre al 90% de su capacidad, deberá ser trasladado a donde indique el H. Ayuntamiento o reclicadoras.

PAISAJE

Para llevar a cabo el seguimiento de la calidad del paisaje, se llevará a cabo lo siguiente:

Objetivo: Mantener la visibilidad del paisaje.
Indicador: Creación de barreras que impidan visibilidad en el área.
Frecuencia: El control se llevará cabo durante las diferentes etapas del proyecto.
Valor umbral: Creación de barreras físicas que impidan la visibilidad del área.
Momento de análisis del Valor umbral: Cuando se obstaculice la visibilidad del paisaje en el sitio del proyecto.
Medidas complementarias: Control de las actividades que se llevarán a cabo en el área del proyecto.
Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable del proyecto indicará la situación que guarda el paisaje ante la presencia de una barrera que impida la visibilidad en el área del proyecto.

Objetivo: Fragmentación del paisaje en sitios aledaños del proyecto
Indicador: Llevar a cabo actividades fuera del área del proyecto, tal como tiraderos de residuos sólidos.
Frecuencia: Recorridos cada tercer día por las áreas vecinas al proyecto para detectar tiraderos de residuos sólidos causados por las actividades del proyecto u otros.
Valor Umbral: Detección de actividades fuera del área destinada a la ejecución del proyecto.
Momento de análisis del valor umbral: Durante las diferentes etapas del proyecto.
Medidas complementarias: Pláticas al personal encargado de la ejecución del proyecto referente a la importancia de mantener los sitios aledaños al proyecto en sus condiciones normales.
Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable del proyecto reportará cualquier indicio de desmonte no autorizado o tiraderos de residuos sólidos al aire libre.

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Tipos de residuos peligrosos que se generarán.

En la ejecución del proyecto se estarán generando los siguientes residuos peligrosos:

RESIDUO	COMPONENTE	ETAPA EN QUE SE GENERA Y FUENTE GENERADORA	CARACTERISTICA CRETIB	VOLUMEN A GENERAR	ESTADO FISICO
Aceite lubricante gastado	Aceite	Construcción, operación y mantenimiento. Fuente: Maquinaria pesada.	Inflamable (I) y tóxicidad ambiental (Te)	60 Lt/mes	Líquido
Acumuladores	Acido sulfúrico y plomo	Operación y mantenimiento Fuente: Maquinaria pesada	Corrosivo	9 PZAS/año	Sólido
Filtros impregnados de aceite	Aceite	Operación y mantenimiento Fuente: Maquinaria pesada	Tóxicidad ambiental (Te)	13 PZAS/año	Sólido
Contenedores impregnados de aceites y grasas	Aceite y Grasa	Operación y mantenimiento Fuente: De lubricación a partes mecánicas de la maquinaria	Tóxicidad ambiental (Te)	24 PZAS/año	Sólido
Estopas y trapos impregnados de grasa y aceite	Grasa y aceite	Construcción, operación y mantenimiento. Fuente: De lubricación a partes mecánicas de Maquinaria pesada.	Inflamable (I) y tóxicidad ambiental (Te)	150 kg	Sólido

RESIDUO	COMPONENTE	ETAPA EN QUE SE GENERA Y FUENTE GENERADORA	CARACTERISTICA CRETIB	VOLUMEN A GENERAR	ESTADO FISICO
Sólidos impregnados de aceite (tierra, aserrín)	Aceite	Construcción, operación y mantenimiento. Fuente: fuga de depósito de aceite de Maquinaria pesada. El aserrín como residuo derivado de la limpieza del suelo o piso donde ocurrió el derrame de la fuga.	Tóxico	80 kg	Sólido

Formas de manejo.

Los residuos peligrosos, una vez captados y almacenados provisionalmente en el contenedor de residuos peligrosos del vehículo orquesta, al final de la jornada del día, serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos del Campamento de la Planta de Trituración ubicada a 3.23 km del sitio del proyecto, donde se almacenarán y no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses y serán retirados por prestadores de servicios autorizado por SEMARNAT, siendo la forma de manejo: almacenamiento temporal y transporte y disposición final por el prestador de servicios, a donde tenga autorizado.

Se contará con Bitácora del almacén temporal: En ella se registrarán los movimientos de entrada y salida de los Residuos Peligrosos del almacén temporal, además, fecha del movimiento, origen y destino del residuo peligroso, y:

- Fecha de ingreso.
- Nombre del residuo.
- Área Generadora del Residuo.
- Estado físico.
- Cantidad en términos de masa (kg., toneladas, etc.).
- Característica de peligrosidad.
- Fecha de salida del almacén.
- Nombre y firma del responsable.

- Destino final.

Se contará con una persona responsable que vigile y registre el ingreso y salida de los diferentes residuos. El acceso al mismo estará restringido.

Con la finalidad de disminuir los riesgos en el manejo de los Residuos Peligrosos, el personal a cargo será capacitado y conocerá los riesgos que puede implicar un manejo inadecuado, por lo que deberá conocer lo siguiente:

- Los distintos tipos de residuos que se generan en el proyecto.
- Los envases adecuados para cada tipo de residuo.
- El manejo de cada tipo de residuo.
- El equipo de protección que debe emplear en el manejo de Residuos Peligrosos.
- El procedimiento para su entrega al manejador de residuos peligrosos (prestador de servicios autorizado por SEMARNAT).

Todo recipiente que ingrese al almacén temporal de residuos peligrosos deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores dispuestos en el interior del almacén deben estar también debidamente identificados, para evitar confusión.

No deberán permanecer recipientes conteniendo residuos peligrosos, fuera del almacén.

Las baterías (acumuladores) usadas, se dispondrán sobre tarimas de material plástico con contención secundaria, para evitar la corrosión en el piso por el ácido contenido en su interior. No deberán colocarse las baterías junto a residuos inflamables o combustibles, ya que estos son incompatibles entre sí, por lo que podrían generarse reacciones químicas violentas con riesgo de incendio.

Los recipientes no deberán llenarse a más del 80 % de su capacidad.

Se compactarán los residuos sólidos (Estopas y trapos impregnados de grasa y aceite, Recipientes vacíos que contuvieron aceites y grasas) para que estos ocupen un menor volumen.

Los filtros de aceite usados, deberán ser previamente escurridos, antes de su compactación.

El aceite usado y el de escurrimiento, debe incorporarse al contenedor correspondiente.

Para el manejo de residuos líquidos se establecerá algún sistema mecánico de llenado de tambos para evitar fugas durante las maniobras de descarga manual del residuo. Cuando se trate de volúmenes menores de residuos peligrosos líquidos, se usará embudos para vaciar los residuos en el interior de los recipientes correspondientes.

Los residuos sólidos tipo aserrín impregnados de aceite (tierra, aserrín) se manejarán en bolsas de plástico para almacenarles en contenedor metálico con tapa, asimismo, el suelo que llegue a contaminarse por fugas de aceites de la maquinaria y equipos.

Tipo de almacenamiento.

Tomando en consideración los residuos peligrosos que se generarán y la incompatibilidad entre algunos de los mismos, los residuos peligrosos se estarán almacenando de la siguiente forma:

En recipientes de acuerdo a su estado físico, identificados mediante la etiqueta correspondiente, de acuerdo a la NOM-018-STPS-2015, considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad (con base en la NOM-054-SEMARNAT-1993), previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

En contenedor o tambor metálico de 200 litros con tapa, el aceite lubricante gastado.

En contenedor o tambor metálico de 200 litros con tapa, los filtros de aceite.

En contenedor o tambor metálico de 200 litros con tapa, los residuos metálicos (recipientes vacíos que contuvieron lubricantes).

En contenedor o tambor metálico de 200 litros con tapa, los envases vacíos de plástico que contuvieron lubricantes.

En contenedor o tambor metálico de 200 litros con tapa, los residuos de estopas y trapos impregnados con grasas y aceite.

En contenedor o tambor metálico de 200 litros con tapa, los residuos de aserrín y tierra contaminada con hidrocarburos.

Las baterías usadas, se dispondrán sobre tarimas de material plástico con contención secundaria, para evitar la corrosión en el piso por el ácido contenido en su interior.

Características del almacén temporal y su ubicación (en coordenadas UTM WGS 84).

El almacén temporal de residuos peligrosos tendrá las siguientes características :

El almacén estará ubicado a una altura de 1.0 m del suelo.

El piso del almacén será de concreto, liso y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y, de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados.

Las paredes del almacén de materiales no inflamables, siendo de block de concreto y de malla ciclónica.

El almacén contará con ventilación natural al tener al menos una pared de malla ciclónica.

El almacén estará techado con lámina galvanizada, o loza de concreto si es posible.

El almacén estará separado de las áreas de producción, servicios, oficina y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

Se ubica en zona donde se reducen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

Cuenta con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido.

Dado que se almacenará residuos líquidos (aceite lubricante gastado), cuenta con piso de concreto, con pendiente y con trincheras o canaletas para que en caso de derrames, éstos se conduzcan a la fosa de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.

El almacén cuenta con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.

El almacén contará con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.

El almacén contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;

El almacenamiento de los residuos se realizará en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.

En el sitio de la Planta trituradora, fuera del sitio del proyecto “Explotación de fierro en Mina Choix 2”, el almacén temporal de residuos peligrosos se ubica en las siguientes coordenadas UTM WGS 84:

Almacén temporal de Residuos Peligrosos		
Coordenadas UTM WGS 84		
No	X	Y
1	771,592.00	2,973,829.99
2	771,610.01	2,973,829.99
3	771,607.98	2,973,817.98
4	771,589.98	2,973,822.99
1	771,592.00	2,973,829.99
50 m2		

Plan de contingencias para prevenir accidentes en caso de fugas, derrames e incendios:

<u>Acciones preventivas</u>

Los residuos peligrosos líquidos, deben ubicarse sobre pisos impermeables y contar con sistemas de contención de derrames apropiados.

Al manejar los residuos se debe cumplir todas las medidas de seguridad recomendadas en las respectivas hojas de Seguridad en lo que respecta a manipulación y uso de elementos de protección personal.

Mantener siempre los envases, contenedores cerrados y no almacenar a la intemperie.

Contar con extintores de polvo químico seco multipropósito, recargado una vez al año y con su etiqueta legible en todo momento.

Disponer de material absorbente para el control de goteos, fugas y derrames tales como arena, aserrín u otros diseñados para este fin.

Utilizar elementos de protección personal (EPP) como: overol o ropa de trabajo, botas o zapatos antideslizantes y guantes impermeables ajustables.

Establecer responsables y sus roles dentro del proyecto para una correcta y oportuna actuación frente a situaciones de emergencia.

Capacitar y entrenar periódicamente al personal encargado de manipular combustibles y residuos peligrosos, así como programar simulacros con el objetivo de evaluar la efectividad de la atención a emergencias y determinar la correcta coordinación y aplicación de los procedimientos por parte del personal y el rol que debe cumplir.

Registrar los ejercicios de entrenamiento en una carpeta especialmente destinada a ello, individualizando a los participantes y los temas tratados.

Acciones para atender emergencias por derrames, incendios, exposiciones y fugas.

Los procedimientos que se aplicarán son:

a) Procedimiento de contención de derrames.

En este tipo de emergencias los residuos peligrosos involucrados son generalmente líquidos (aceites lubricantes). Algunos de los efectos a considerar ocasionados por estos derrames son:

- Afectación al suelo (contaminación)
- Riesgos a los trabajadores por exposición a la sustancia

Las acciones a ejecutar en caso de derrame son:

En caso de pequeños volúmenes (entendiéndose como cantidades que pueden ser fácilmente controladas por una sola persona):

- Identificar el residuo derramado (no intentar contener o manejar una sustancia de la que se desconoce su naturaleza).

- Utilizar los medios disponibles y apropiados para contener o limpiar el derrame (estopa, trapos, aserrín, arena, etc.).

- Asegurarse de que no se ha causado daño, deterioro o provocado mal funcionamiento de equipos eléctricos o electrónicos cercanos.

- Depositar los materiales utilizados para limpiar o contener el derrame en el almacén temporal de residuos peligrosos y llamar al prestador de servicios autorizado por SEMARNAT para su recolección y retiro.

Derrame de grandes volúmenes

- Dar aviso inmediatamente a la brigada contra incendios.

- Si la brigada contra incendios no cuenta con los medios materiales y humanos para atender la emergencia de manera segura, dar aviso inmediatamente al servicio de bomberos local y/o protección civil.

- En caso de tener el entrenamiento, identificar el sitio, estimar la magnitud y la dirección del flujo, así como la posible causa del accidente y material implicado.

- Evacuar al personal que se encuentre en el área involucrada

- Utilizar los medios disponibles para contener el derrame (estopa, trapos, arena, aserrín).

- En caso de no contar con los medios apropiados, esperar la ayuda de los bomberos y/o protección civil.

- Una vez contenido el derrame, determinar las actividades necesarias para restaurar las condiciones normales de operación.

- Verificar que el accidente no haya ocasionado daño o deterioro a las instalaciones, equipo, herramienta u otros dispositivos presentes en el área.

b) Procedimiento de combate de incendios.

Un incendio que involucra residuos peligrosos es considerado de alto riesgo. Si el incendio involucra materiales oxidantes o inflamables, el fuego puede propagarse rápidamente y poner en peligro vidas y propiedades. También puede producir reacciones químicas peligrosas, despidiendo gases y vapores tóxicos que afecten al personal.

En caso de presentarse un incendio, se aplicarán los siguientes procedimientos:

- Mantener la calma.
- No tratar de controlar un fuego peligroso a solas.
- Alertar al personal de emergencia entrenado para manejar este tipo de emergencias. Una persona sin entrenamiento que trate de combatir un fuego, puede empeorar la situación.
- En caso de tener el entrenamiento, identificar el sitio, estimar la magnitud y la dirección del fuego, así como su posible causa de origen y material implicado.
- Atacar el incendio con el extintor conforme al tipo de fuego hasta extinguirlo o en caso de determinar que no se puede extinguir de manera segura, alejarse del lugar.

Para combatir el fuego con un extintor, se aplicarán los siguiente pasos:

- Jalar el pasador.
- Apuntar el extintor a la base de la flama.
- Apretar la manija.
- Barrer con el agente extintor a lo largo de la base de la flama.
- Cuidar que no se extienda el fuego; aislando los materiales inflamables y combustibles en áreas especificas, controlando su manejo.

- En caso de haber apagado totalmente el incendio, remover las cenizas y cerciorarse de haber apagado el punto de origen.

- En caso de que el incendio no se pueda controlar, salir inmediatamente del lugar y esperar que lleguen los expertos para extinguir el incendio.

c) Acciones a seguir en caso de exposiciones.

La exposición a residuos peligrosos puede ser el resultado de una fuga, derrame, ventilación inadecuada o equipos de protección defectuosos. Según el tipo de material, los efectos de la exposición pueden variar.

Quemaduras (contacto).-

Si el residuo es cáustico o corrosivo (líquido de batería, acumulador):

- Lavar con agua corriente inmediatamente durante 15 minutos.

- Si un material peligroso entra en contacto con su ropa, enjuáguese bajo la ducha de emergencia (si existe) y quítese la ropa contaminada.

- No tratar de neutralizar el producto.

- Buscar atención médica.

Si el residuo es seco (sulfato de los bornes de la batería):

- Cepille la piel para eliminar el producto antes de lavar con agua.

- Aparte la ropa y piezas de joyería (si las lleva)

- No intente neutralizar el producto.

- Buscar atención médica

Inhalación (emisiones de monóxido de carbono en un incendio):

- Llevar a la víctima inmediatamente a un lugar donde pueda respirar aire fresco.

- En caso de intoxicación aguda, utilizar equipo de respiración autónomo y recibir ayuda médica.

d) Fugas

En caso de presentarse fugas provenientes del almacén temporal de residuos peligrosos, se deberá parar inmediatamente toda actividad de almacenamiento de residuos.

Dar aviso de la detección de la fuga al encargo de la Planta de trituración.

Se colocará una charola para captación de derrames, mientras se realiza la revisión y se corrige la fuga, previendo la contaminación del suelo.

Se aislará el derrame en superficie con aserrín.

Se recolectará el líquido derramado impregnado en el aserrín y se depositará en un contenedor.

Si la fuga incide en el suelo natural contaminará el suelo y habrá la necesidad de remover la tierra contaminada y depositarla en un contenedor, para su posterior retiro por el prestador de servicios.

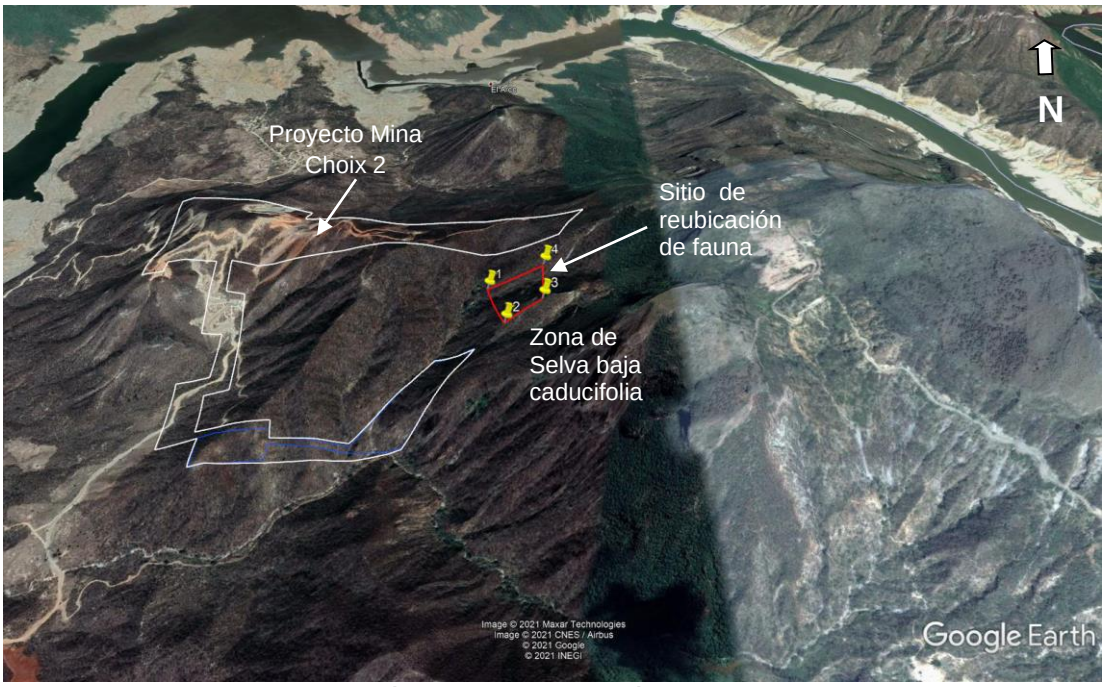
PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y/O AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

El proyecto se llevará a cabo en una zona que se encuentra perturbada desde hace años por actividad ganadera encontrándose en el sitio del proyecto sólo pastizal inducido; en el área de influencia inmediata existen áreas de agricultura, pastizal inducido-ganadería, minería, carretera estatal Choix-Bahuichivo, asentamientos humanos del poblado El Mezquite Caído y de Las Tauninas, así como presencia de líneas de transmisión eléctrica y caminos de terracería, delimitadas por vegetación de selva baja caducifolia, la cual predomina en la mayor parte del Sistema ambiental delimitado; dadas la condiciones de la zona se reduce substancialmente el peligro de generar impactos graves al ambiente, además la fauna es escasa en la zona, por las actividades y obras antrópicas que existen, dada la falta de hábitat para esta, su presencia es prácticamente nula en el sitio del proyecto, pero puede darse la posibilidad de que llegue a

ocurrir de manera esporádica proveniente de las zonas de selva baja caducifolia próximas.

La fauna de presentarse en el sitio del proyecto será ahuyentada mediante ruidos y en su defecto será capturada, liberándola hacia el lado este del sitio del proyecto en un área de 3 Has (150.0 metros por 200.0 metros), en la zona de sierra que está a 118.77 mts de distancia del lado este del proyecto y que posee vegetación de selva baja caducifolia, en la cual podrán encontrar las especies rescatadas y/o ahuyentadas hábitat para su continuidad en el ecosistema de zona de sierra que se extiende hacia el sur, hacia el este y al noreste.

POLIGONO DE REUBICACION DE FAUNA		
VERTICE	COOORDENADAS UTM WGS 84	
	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	774,195.0000	2,976,050.0000
2	774,261.0000	2,975,840.0000
3	774,379.0000	2,975,876.0000
4	774,379.0000	2,976,052.0000
1	774,195.0000	2,976,050.0000
SUPERFICIE= 3-00-00.00 Has		



Vista en Google Earth del Polígono de reubicación de fauna silvestre, en caso de llegar a presentarse ésta en el sitio del proyecto.

El sitio de reubicación se caracteriza por presentar vegetación de selva baja caducifolia, en estado primario, por lo que está poco perturbada, dada la topografía de sierra que impide llevar a cabo actividades de agricultura y ganadería, así como el establecimiento de asentamientos humanos, lo que ha permitido que se conserve en buenas condiciones y brinde hábitat a la fauna silvestre.

En el sitio de reubicación los árboles no pasan de los 15 m. de altura y en la época de estiaje que es en los meses de febrero a mayo, pierden el follaje, que es cuando la mayoría de estos árboles florecen. Los principales elementos florísticos que se encuentran son: *Haematoxylum brasiletto* (Palo Brasil), *Fouquieria macdougalii* (Ocotillo), *Bursera graveolens* (Palo santo), *Ipomea arborescens* (Palo Blanco), *Bursera simaruba* (Papelillo), *Lysolima divaricata* (Mauto), *Acacia cymbispina* (Chirahui), *Caesalpinia platyloba* (Palo colorado), *Tabebuia impetiginosa* (Amapa), *Ceiba acuminata* (Pochote), *Sideroxylon capiri* (Tempisque), *Guazuma ulmifolia* (Guasima), *Pacchycereus pecten aboriginum* (Echo), *Cylindropuntia thurberi* (Sibiri), *Opuntia spp.* (Nopal), *Abutilon spp.* (Malva), *Agave Agustifolia* (Mezcal), *Jatropha cardiophylla* (Sangrengado), *Diphysa occidentalis* (Huiloche), *Chercus spp.* (Zacate), las cuales crean hábitat para albergar a la fauna silvestre como :

Del grupo de los mamíferos las siguientes especies:

Nombre común	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Conejo	*Sylvilagus floridanus*	
Cholugo	*Nasua narica*	
Coyote	*Canis latrans*	

Del grupo de las Aves las siguientes especies:

Nombre común	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aura	*Cathartes aura*	
Carpintero	*Piocides scalaris*	
Guacamaya	*Ara militaris*	En peligro de extinción (P), no endémica
Huitlacoche	*Toxostoma curvirostre*	
Urraca caranegra	*Calocitta colliei*	

Del grupo de los Reptiles las siguientes especies:

Nombre común	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Iguana	*Ctenosaura pectinata*	Amenazada (A), endémica
Huico	*Genus aspidoscelis*	

Objetivo:

- Rescatar mediante procedimientos manuales individuos de las especies de fauna nativa que se lleguen a presentar en el sitio del proyecto.
- Ahuyentar mediante ruido, individuos de las especies de fauna nativa que se lleguen a presentar en el sitio del proyecto.
- Reubicar y dirigir el ahuyentamiento de fauna hacia un polígono de 3 Has ubicado por el lado este, a 118.77 mts de distancia del sitio del proyecto, el cual posee hábitat de selva baja caducifolia para la permanencia de la fauna en la región.

Metas:

La meta principal de este programa consiste en rescatar y reubicar ejemplares de fauna que se acerquen al área del proyecto, para que continúen su desarrollo en el ecosistema.

Acciones básicas a ejecutar del Programa de rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de fauna silvestre en caso de llegar a presentarse en el sitio del proyecto:

A. INSPECCIÓN DEL ÁREA Y RASTREO

- Dar la capacitación necesaria al personal involucrado en el rescate.
- El personal de medio ambiente y/o contratista iniciarán con las labores de rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de fauna silvestre dos semanas antes de que se inicien los trabajos de limpieza del sitio del proyecto. Para esto se hará recorridos de inspección para verificar la presencia de nidos y/o madrigueras.
- La inspección se realizará por medio de recorridos a pie en el área de intervención directa del proyecto (con un mínimo de 2 personas), haciendo un barrido con el objeto de maximizar el número de animales atrapados y/o ahuyentados. Los recorridos serán dirigidos

principalmente a los micro hábitats con mayor probabilidad de encuentro de los organismos que son el foco del rescate y/o ahuyentamiento; el ahuyentamiento se dirigirá hacia la zona de sierra que está hacia el lado este del sitio del proyecto.

- El rastreo se iniciará en la mañana, a las 8:00 y finalizará a las 5:00 del día, período del día en la que los animales presentan mediana actividad con el objeto de facilitar la captura y/o ahuyentamiento.
- Los nidos y madrigueras detectados serán reubicados en sitios de destino que cumplan con las características necesarias para asegurar su supervivencia, a una distancia segura dentro del polígono de reubicación. Se llevarán a cabo búsquedas periódicas en el área de reubicación para relocalizar los ejemplares, marcando los sitios de reubicación de nidos y madrigueras con cintas de color distintivo para su fácil ubicación.
- Se emitirán ruidos para incitar a los individuos a abandonar el sitio y lograr que se desplacen hacia el lado este al sitio del proyecto en el polígono de reubicación, donde encontrarán sitios más seguros, en donde no se les molestará.

B. RESCATE DE MAMIFEROS

- Para el caso de rescate de mamíferos se colocará trampas con cebo para ser capturados y se deberán de llevar al sitio del polígono de reubicación por medio de jaulas. El cebo se elegirá dependiendo del animal visto que se desee capturar.
- Se colocará las trampas para mamíferos por una semana, y se revisarán todos los días para verificar la captura y liberar en el polígono de reubicación.
- Antes de ser liberados, los ejemplares capturados serán identificados y registrados por medio de bitácoras.
- Las madrigueras deberán ser destrozadas rodeándolas cuidadosamente para verificar que estén vacías.
- Se descartará el uso de agua y de químicos para ahuyentar a la fauna.

C. RESCATE DE AVES

- Los nidos que se detecten serán rescatados y trasladados al polígono de reubicación de 3 Has.
- Se considera que las aves se desplazarán por si mismas a un nuevo sitio hacia el lado este al proyecto en la zona del polígono de reubicación, así como a lo largo de la amplia zona de sierra que

posee vegetación de selva baja caducifolia y de cual forma parte el polígono de reubicación de fauna.

D. RESCATE DE REPTILES

- El rastreo se llevará a cabo en la tarde, noche y al amanecer.
- Una vez ubicados los ejemplares serán rescatados con ayuda de pinzas y ganchos herpetológicos, esto con el fin de prevenir riesgo de mordedura al personal encargado de esta labor y para asegurar que la integridad del reptil no se ponga en riesgo.
- La captura del animal con pinzas y ganchos herpetológicos se realizará poniéndolo a 15 centímetros de la cabeza, sin presionar con mucha fuerza para evitar causarle daños, posteriormente, se acerca lentamente el gancho a la región de la cabeza para tomarle con una mano la misma y con la otra detener el cuerpo.
- Los individuos capturados serán identificados y registrados en bitácoras diseñadas para este fin.
- Los individuos se colocarán en botes de plástico con tapa ventilada o en sacos de lona, cuidando no mezclar especies y que contengan ejemplares de talla similar. Los ejemplares capturados serán trasladados al polígono de reubicación y serán liberados con precaución.
- Los reptiles no venenosos pueden ser manejados manualmente sin riesgo alguno para el personal que los manipule. Una vez capturado el ejemplar, se deposita en una caja de cartón con pequeños orificios para permitir la respiración y evitar el estrés, llevándolo al polígono de reubicación, para su liberación.

E. MONITOREO

- Se mantendrá presencia constante en el sitio de trabajo para capturar cualquier espécimen de las especies en cuestión que se llegue a presentar durante las actividades del proyecto.

Método que se utilizará para determinar el índice de sobrevivencia de los individuos reubicados:

Primeramente se registrará en bitácora el tipo de ejemplar rescatado y reubicado en el polígono de 3 Has.

Una vez contando con el total de individuos registrados, se realizará dentro del área de reubicación de 3 Has, recorridos a pie por transectos, de manera quincenal durante 3 meses, registrando la presencia de huellas, excretas, cantos,

madrigueras y restos de animales, que dan evidencia de presencia de fauna viva y muerta; con las evidencias encontradas, se podrá determinar el índice de sobrevivencia en relación a la cantidad de organismos registrados en bitácoras y, el éxito del programa de rescate y reubicación-ahuyentamiento de fauna.

Cronograma de actividades:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACION Y/O AHUYENTAMIENTO DE FAUNA EN EL SITIO DEL PROYECTO.

ACTIVIDAD	SEMANA 1							SEMANA 2							MES 1 A 3
	DIAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Recorridos de inspección para verificar la presencia de fauna, nidos y/o madrigueras															
Reubicación de nidos y madrigueras															
Captura de fauna mediante trampas y ganchos herpetológicos															
Ahuyentamiento dirigido de fauna mediante ruido															
Bitácora de seguimiento y registro de datos															
Monitoreo y Reporte de resultados a SEMARNAT															

VII.3 Conclusiones

Una vez analizados los impactos que generará el presente proyecto en el medio físico abiótico y biótico, se considera que la afectación es poco significativa, debido a que el sitio ha sido impactado con anterioridad por ser utilizado como pastizal inducido y ganadero, así como por las perturbaciones que de por sí ocurren en el área de influencia inmediata, como áreas de agricultura, pastizal inducido-ganadería, minería, carretera estatal Choix-Bahuichivo, asentamientos humanos del poblado El Mezquite Caído y de Las Tauninas, así como presencia de líneas de transmisión eléctrica y caminos de terracería, delimitadas por vegetación de selva baja caducifolia, por lo que se considera bajo el impacto ambiental, por la ejecución del proyecto.

Después de analizar los impactos ambientales adversos identificados y compararlos con los beneficios potenciales que trae consigo la explotación del mineral fierro, se concluye que el proyecto será muy positivo para el aspecto social, ya que se identificaron, en la etapa de preparación del sitio 21 impactos negativos irrelevantes contra 2 impactos moderados negativos y 9 impactos irrelevantes positivos; en la etapa de construcción 11 impactos negativos irrelevantes contra 7 impactos moderados negativos y 18 impactos irrelevantes positivos; en la etapa operativa 24 impactos negativos irrelevantes contra 5 impactos moderados negativos y 9 impactos irrelevantes positivos y 19 impactos moderados positivos en el medio. De los impactos identificados la mayoría son prevenibles y mitigables, escapando del control la emisión de partículas durante el cargado del material estéril y extracción del mineral, debido a que no se puede trabajar en áreas cerradas y porque se requiere de un área relativamente grande para trabajar y el impacto cuando se presente será de influencia local, no afectando a terceros y, dado que la zona ha sido perturbada con anterioridad por actividades mineras y otras actividades antrópicas, el impacto sobre los elemento bióticos y abióticos, se considera bajo.

Por lo tanto, los impactos son en su mayoría irrelevantes y de influencia local, no se registraron impactos severos, lo que da lugar a que el proyecto no sea considerado de alto impacto y sea factible de desarrollarse.

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo por la generación de empleos y derrama económica que genera, además, considerando que las medidas de mitigación que se proponen reducen el impacto ambiental, es que se considera que el proyecto es ambientalmente viable de desarrollarse en el sitio propuesto dentro del área sistema ambiental delimitado.

Con la ejecución del proyecto, se le dará al suelo la vocación minera que plantea el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en sitio con política ambiental de Aprovechamiento sustentable y de Prioridad de Atención baja, y donde la actividad minera tiene una alta importancia considerada como reactor del desarrollo, no afectando Areas Naturales Protegidas y cuerpos de agua naturales.

Acorde a lo antes expuesto, se concluye que no se afecta la integridad funcional del sistema ambiental con la ejecución del proyecto y, se constituye el proyecto como una opción más para el desarrollo económico de la localidad y como generador de empleos.

VII.4 Referencias

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).

CANTER, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.

CONABIO (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México), Regiones terrestres prioritarias de México, Areas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones hidrológicas prioritarias.
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html

CONESA FERNÁNDEZ-VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2da. Edición. 1995. Ediciones Mundi Prensa, Bilbao, España

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 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.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (1994), Norma oficial mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.- establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (4 de enero de 2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Río Fuerte (2501), Estado de Sinaloa.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (8 de marzo de 2018). Norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (10 de junio de 2015). Norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los niveles máximos

permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (1993). Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los limites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (Mayo, 2000). Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

INEGI, Censo de Población y Vivienda del 2010 y 2015 para el Estado de Sinaloa.

INEGI,1992. Carta hidrológica de aguas subterráneas. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.
.
INEGI, 1992 Carta hidrológica de aguas superficiales. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

INEGI, 1985. Carta edafológica. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

INEGI, 1999. Carta geológica. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

INEGI. Mapa Digital de México. Portal www.inegi.gob.mx
Plan Municipal de Desarrollo 2018 - 2021, para el H. Ayuntamiento de Choix, Sinaloa.

Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2017- 2021.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Portal de Geoinformación de conabio, en www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Portal de INEGI, en www.inegi.gob.mx

Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Ed. LIMUSA. 432 p.

SSP, 1984. Carta de uso del suelo y vegetación. Huatabampo. Clave G12-6 Esc. 1:250,000.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1.- Formatos de presentación

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio se presenta grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio.

Además, se integra un Resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1.- Planos definitivos (Sistemas utilizados para elaboración de planos)

Para los planos definitivos del medio biótico y abiótico, se utilizó cartografía temática digital de INEGI, de Climas, Topografía, Geología, Edafología, Aguas superficiales, Aguas subterráneas y de Uso de Suelo y Vegetación; generada directamente en su página WEB: Mapa digital de México, cargando los archivos en formato kml del polígono del proyecto y del Sistema Ambiental delimitado, para cada capa temática mencionada y descargado el mapa temático de INEGI generado en formato jpg, para ser integrado al contenido del manifiesto.

Por otra parte, se utilizó imagen de satélite del Programa Google Earth, para ubicar geográficamente el sitio del proyecto y el sistema ambiental delimitado y generar planos y archivos con formato kml, para ser utilizados en el Programa Mapa Digital de México de INEGI, para los mapas antes citados.

En el predio se realizó levantamiento de los vértices del polígono del proyecto con el apoyo de estación total y GPS para generar el plano de polígono del proyecto con su cuadro de construcción en coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) WGS 84 .

VIII.1.2.- Fotografía.-

En el Anexo 9, se presenta fotografías del sitio del proyecto y su área inmediata, algunas fueron tomadas con el uso de Dron.

VIII.1.3.- Videos

No se presenta

VIII.4. Listas de Flora y Fauna

Se citó en los capítulos correspondientes la flora y fauna presente en el sistema ambiental.

VIII.2. Otros Anexos

- Documentos legales.

Se presenta Copia de acta constitutiva y poder de representante legal (Anexo 3), así como identificación oficial, Registro Federal de Contribuyentes (Anexos 4 y 5); Documentos de anuencia para uso del predio y de los lotes mineros (Anexo 2).

- Resultados de análisis y/o trabajos de campo

Se realizó Cartografía geológica y magnetometría terrestre de la zona Tempisque-Vente-Creston, en el sitio del proyecto, a fin de ubicar y determinar las reservas del yacimiento mineral de fierro susceptibles de aprovecharse, encontrando que existen vetas estimadas en una cantidad de 240,000 ton de mineral de fierro, susceptibles de explotarse.

- Muestreo de Flora y Fauna

No se realizó muestreos de flora y de fauna en el sitio del proyecto, debido a que éste carece de vegetación y de hábitat para la fauna silvestres; sin embargo, se realizó nuestros en la zona de influencia al proyecto en áreas de vegetación de selva baja caducifolia.

Para el muestreo de flora, el diseño de los sitios de muestreo fueron sitios circulares de 1,000 m^2 (0.01). Correspondientes a unas dimensiones circulares de 18 m de radio medidos por cinta calibrada a esa dimensión y definidos para cuantificar el número de individuos por especie para el estrato cactácea, arbóreo, arbustivo y herbáceo. Los parámetros poblacionales que se midieron fueron densidad, dominancia y frecuencia; de la suma de éstos se obtuvo el valor de importancia de las especies, el cual revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra (Müller-Dumbois & Ellenberg, 1974; Franco, 1991). Se obtuvo además el índice de diversidad de Shannon- Weinner y riqueza de especies.
El estudio de fauna silvestre terrestre ocurrió en el mes de mayo de 2021, siguiendo la metodología del "Conteo en transectos de Franja", descrita por

Gallina, S. & López-González, 2011. La metodología consiste en establecer transectos previamente definidos, con un ancho fijo determinado con base a distintos factores, entre los principales se encuentran: la densidad de la vegetación, la topografía del lugar, el horario en que se lleven a cabo los recorridos, entre otros. A manera de poder visualizar cuantitativamente la diversidad de las especies presentes en el área de influencia del proyecto, se analizó la información por medio del índice de diversidad de Shannon-Weinner.

- Diseño de muestra y Estudio Técnico

La zona Tempisque – Crestón ha sido estudiada en diferentes ocasiones por diferentes compañías, las cuales han reportado afloramientos de mineral de fierro e incluso han realizado barrenación tanto de circulación inversa como de diamante, teniéndose identificadas tres zonas de interés, las cuales son: Tempisque, El Veinte o El Vente, y El Crestón, constituyendo estas nuestro diseño de muestra y de ésta se derivó el estudio magnetométrico, para validar la información que se tiene del mineral fierro en la zona y determinar el volumen susceptible de aprovecharse.

- Instrumento metodológico

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia,** (CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91).

Por otra parte, se realizó consulta de:

- Planes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal.
- Publicaciones de INEGI, en relación al medio socioeconómico.
- Sistema de Areas Naturales Protegidas del Estado de Sinaloa.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO).

- Plan de Desarrollo Municipal 2018 - 2021, para el H. Ayuntamiento de Choix, Sinaloa.

- Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2017- 2021.

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

- Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y reglamentos relacionadas a la gestión ambiental.

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO **"EXPLOTACION DE FIERRO EN MINA CHOIX 2" EN EL MUNICIPIO DE CHOIX, SINALOA,** PROMOVIDO POR LA EMPRESA [redacted] BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

ASIMISMO, DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE EN LA ELABORACION DE ESTA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, SE HA CONSIDERADO LO ESTABLECIDO EN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y LOS DEMAS ORDENAMIENTOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS APLICABLES A ESTE TIPO DE PROYECTO Y, LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TECNICAS Y METODOLOGIAS COMUNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTIFICA DEL PAIS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACION DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION SUGERIDAS SON LAS MAS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES, LO ANTERIOR CON FUNDAMENTO EN LO SEÑALADO EN EL ARTICULO 35 Bis 1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y ARTICULO 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

PROMOVENTE

[redacted]

_____

[redacted]

CONSULTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO

[redacted]

_____

[redacted]

FECHA DE CONCLUSION DEL ESTUDIO: Agosto de 2021

ANEXOS

ANEXO 1

LOCALIZACION DEL PROYECTO

ANEXO 2

DOCUMENTACION DEL PREDIO

ANEXO 3

ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA

ANEXO 4

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA

ANEXO 5

DOCUMENTACION DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

ANEXO 6

PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO

ANEXO 7

PLANO TOPOGRAFICO

ANEXO 8

PLANO DE POLIGONAL DEL PROYECTO

ANEXO 9

FOTOGRAFIAS DEL SITIO DEL PROYECTO

ANEXO 10

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES