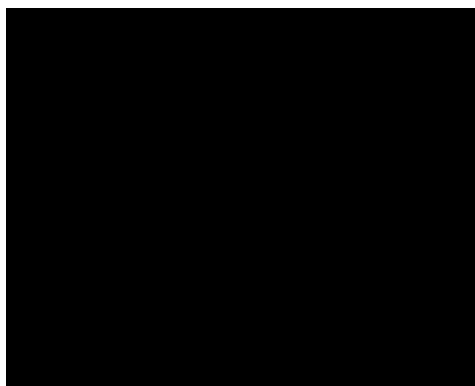


Informe Preventivo de Impacto Ambiental

Proyecto de Exploración Minera Directa “San Rafael-San Vicente”



PROMOVENTE

PREPARADO POR:

**Asesoría y Servicios En Forestaría
Ing. Miguel Ángel Osio Martínez**

Julio 2019

Documento elaborado para dar cumplimiento con el apartado “1. Objetivo y Campo de Aplicación” de la Norma Oficial Mexicana No. NOM-120-SEMARNAT-2011, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos

Contenido

I Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio..... I-6

I.1	Presentación.....	I-6
I.2	Antecedentes de exploración.....	I-7
I.2.1	Proyecto.....	I-8
I.2.2	Ubicación del proyecto.....	I-9
I.2.3	Superficie total del predio y del proyecto.	I-11
• I.2.3.1	Superficie del predio.	I-11
• I.2.3.2	Superficies del proyecto.....	I-15
I.2.4	Inversión requerida.....	I-16
I.1.1	Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto. I-17	
I.2.5	Duración total de proyecto.	I-17
I.2.6	Cronograma de actividades a desarrollar en el proyecto de exploración minera San Rafael-San Vicente.....	I-20
I.3	Promovente.....	I-22
I.3.1	Nombre y cargo del Representante Legal.	I-22
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes.	I-22
I.3.3	Dirección del Promovente.....	I-22
I.4	Responsable de la elaboración del Informe Preventivo.	I-23
I.4.1	Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	I-23
I.4.2	Nombre del Responsable Técnico del Estudio.....	I-23
I.4.3	Dirección del responsable técnico del Estudio.....	I-23

II Referencias, según corresponda, al o los Supuestos del Artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente.....II-24

II.1	Análisis Normativo General.....	II-24
II.2	Aplicabilidad de la NOM-120-SEMARNAT-2011.	II-26
II.2.1	Compatibilidad del tipo de clima en el Proyecto.	II-27
II.2.2	Compatibilidad del tipo de vegetación del Proyecto.....	II-28
II.2.3	Áreas Naturales Protegidas.	II-29
II.2.4	Región Hidrológica Prioritaria.	II-30

II.2.5	Región Terrestre Prioritaria.....	II-32
II.2.6	Plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría.	II-33
• II.2.6.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	II-33
• II.2.6.2	Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Sinaloa.....	II-38
III Aspectos técnicos y ambientales.....		III-39
III.1	Descripción general de la obra o actividad proyectada.	III-39
III.1.1	Dimensiones del proyecto.	III-39
III.1.2	Superficies del sitio del proyecto.	III-40
III.1.3	Localización del proyecto	III-45
III.1.4	Características del proyecto.....	III-50
III.2	Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	III-52
III.2.1	Identificación y propiedades fisicoquímicas del diésel	III-54
• III.2.1.1	Identificación.	III-54
• III.2.1.2	Propiedades fisicoquímicas del diésel.....	III-54
• III.2.1.3	Atención de emergencias por fugas o derrames.....	III-55
• III.2.1.4	Procedimiento, precauciones y métodos de mitigación en caso de fuga o derrame: III-55	
• III.2.1.5	Las medidas necesarias de seguridad para el transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles, en cumplimiento al numeral 4.1.14 de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011.	III-56
III.2.2	Turbosina.....	III-60
III.2.3	Arcillas	III-61
III.2.4	Grasas y Aceites lubricantes biodegradables	III-61
III.2.5	Identificación y estimación de emisiones, descargas y residuos	III-61
III.2.6	Emisiones a la atmósfera.	III-61
III.2.7	Descargas de aguas residuales.....	III-62
III.2.8	Residuos peligrosos.....	III-62
III.3	Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia.	III-63
III.3.1	Delimitación del área de estudio	III-63
• III.3.1.1	Límites del área de estudio.....	III-64

III.3.2	Elementos abióticos físicos.	III-65
• III.3.2.1	Clima.....	III-65
III.3.2.1.1	Descripción del Clima	III-66
III.3.2.1.2	Vientos.....	III-68
III.3.2.1.3	Heladas.....	III-69
III.3.2.1.4	Otros fenómenos meteorológicos.	III-70
• III.3.2.2	Altitud.	III-71
III.3.2.2.1	Rangos altitudinales.....	III-71
• III.3.2.3	Rangos de pendiente	III-72
• III.3.2.4	Exposiciones	III-73
• III.3.2.5	Geología y geomorfología	III-74
III.3.2.5.1	Geología.....	III-74
III.3.2.5.2	Geomorfología	III-76
• III.3.2.6	Suelos	III-78
III.3.2.6.1	Tipos y grados de degradación presentes y las causas que la originan	III-80
• III.3.2.7	Hidrología.	III-82
III.3.2.7.1	Hidrología superficial	III-83
• III.3.2.8	Unidades geohidrológicas.....	III-84
III.3.2.8.1	Material consolidado con posibilidades bajas	III-84
• III.3.2.9	Tipos de Acuíferos	III-85
III.3.2.9.1	Condición de los Acuíferos.....	III-86
• III.3.2.10	Provincias Hidrogeológicas	III-87
• III.3.2.11	Ubicación del Acuífero a nivel regional y estatal	III-90
• III.3.2.12	Uso actual del suelo.	III-90
• III.3.2.13	Vegetación	III-93
III.3.2.13.1	Metodología.....	III-94
III.3.2.13.2	Especies de flora de interés para la conservación.....	III-95
• III.3.2.14	Fauna Silvestre.....	III-95
III.3.2.14.1	Metodología.....	III-97
III.3.2.14.2	Grupos de fauna silvestre y especies para la zona de estudio.....	III-97
III.3.2.14.3	Especies de interés para la conservación.	III-99

III.4	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	III-100
III.4.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	III-101
III.4.2	Selección de Obras y Actividades precursoras de Impacto.	III-106
III.4.3	Análisis de los Impactos identificados.	III-111
III.4.4	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	III-115
III.4.5	Análisis de los impactos valorados.	III-120
III.4.6	Impactos residuales.	III-124
III.4.7	Medidas de prevención y mitigación de impactos	III-125
• III.4.7.1	Acciones generales.	III-125
• III.4.7.2	Acciones preventivas y de mitigación durante las etapas de preparación. ..	III-127
• III.4.7.3	Acciones preventivas y medidas de mitigación durante la etapa de construcción y operación.	III-128
• III.4.7.4	Acciones preventivas y de mitigación para la etapa de cierre.	III-129
III.5	Condiciones adicionales que se proponen en los términos del artículo 31 de la LGEEPA.	III-133
III.5.1	Programa de Supervisión.	III-133
III.5.2	Programa de rescate de flora y fauna.	III-140
IV	Conclusiones.	IV-141
V	Bibliografía	V-143

I Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio.

1.1 Presentación.

El Informe Preventivo (IP), se prepara a nombre de la Promovente, Primero Empresa Minera S.A. de C.V., para ser sometido ante la Delegación Federal, en el Estado de Sinaloa, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la conformidad de las obras que integrarán el Proyecto de exploración minera directa denominado “San Rafael-San Vicente”, que pretende realizarse en los terrenos superficiales adjudicados al núcleo agrario Ejido Potrero o Rincón de la Calabaza, del Municipio de San Ignacio, Sinaloa. Este proyecto ha sido desarrollado con las especificaciones de protección ambiental, contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el martes 13 de marzo de 2012, cumpliendo así lo estipulado en el penúltimo párrafo del numeral “1. Objetivo y campo de aplicación” de la citada Norma, en el que se establece que: *“Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) los particulares que lleven a cabo actividades de exploración minera, de conformidad con los supuestos previstos por esta norma, presentarán ante la autoridad un informe preventivo”*.

Lo anterior, en razón de que el proyecto pretendido, tiene como propósito el realizar obras de exploración minera directa, previstas en la referida Norma para la ejecución de barrenos mediante el método de barrenación directa, destinadas a actividades para la identificación de minerales que, por su concentración (Ley), volumen y características metalúrgicas, pudiesen conformar depósitos con menas en forma de diseminados o vetas, viables de explotación y beneficio.

El pretendido proyecto, no contempla la construcción de caminos que sirven de apoyo y suministro de materiales para la exploración, únicamente plazas o planillas y campamentos y los depósitos de suelo fértil estarán integrados en las dimensiones en cada una de las planillas y polígonos de sitios para campamentos. El transporte de equipo, insumos y personal se realizara vía aérea, en helicóptero, por lo que no se requerirá la construcción de caminos de acceso. Debido a que es muy amplia la zona que comprende el proyecto y la construcción es de alto

costo e implicaría tiempo considerable, debido a la topografía y por la naturaleza del proyecto que ocupa superficies pequeñas, dispersas y de uso temporal.

Las obras y actividades de exploración, se realizarán en el contexto de las Concesiones Mineras de la empresa Primero Empresa Minera SA de CV; que consisten en la ejecución de 58 plazas o planillas de barrenación, y 17 campamentos, no requiriendo más superficie para otras obras consideradas en la exploración minera, por lo que la propuesta ocupará en su **totalidad de las obras programadas una superficie de 00-36-75 ha.**

El **IP** que nos ocupa, se elabora tomando como base, los contenidos estipulados en el Artículo 30 del Reglamento de la **LEGEEPA** en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de mayo del año 2000 y considera lo aplicable de lo asentado en la “Guía para la presentación del informe preventivo”, editada por la SEMARNAT.

Su presentación, retoma el supuesto previsto en la fracción I del artículo 31 de la LEGEEPA, asumido por el numeral “1. Objetivo y campo de aplicación” de la Norma NOM-120-SEMARNAT-2011.

Así mismo debe destacarse, que la propia Norma, en su apartado “0 introducción”, establece que *“algunas actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana, tal es el caso de las actividades de exploración minera directa, que se realicen en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que además de tener características similares, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana”*, ello congruente con lo estipulado en el penúltimo párrafo del artículo 28 de la **LEGEEPA**, en relación con el artículo 5 fracción L inciso II del Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en donde igualmente se establece que, por la ejecución de las actividades de exploración minera directa en las zonas referidas en el apartado “0 introducción” de la Norma, no producen impactos ambientales significativos o relevantes

1.2 Antecedentes de exploración.

El proyecto es, promovido por la Empresa Primero Empresa Minera, S.A. de C.V., es con la finalidad de identificar su comportamiento y valorar cuerpos mineralizados para cuantificarlas como reservas y proyectar el aprovechamiento. La zona de San Dimas, Durango, las

operaciones mineras a finales del siglo XVIII y en XIX tuvo el gran auge minero. En la década de 1940 se dio por agotada la zona, ubicarse en la Población de Tayoltita que estaba en desarrollo la explotación minera y el beneficio, actualmente la población es un pueblo abandonado que es ocupado por escasas personas que sustentan la actividad es la ganadería extensiva.

Con los desarrollo de nueva maquinaria y técnicas de identificación de depósitos minerales, se han localizados algunas áreas con potencial de desarrollo minero en la zona que de localizar vetas con mineral se convertirán en reservas y prospección minera en un futuro.

La exploración minera con maquinaria de perforación superficial, proporciona la opción de identificar y valorar los sitios con una mayor certidumbre que los métodos utilizados en siglos pasados.

Por lo que de los resultados de esta exploración que contempla el proyecto, incidirá en sitios futuros de explotación que están direccionados al desarrollo que actualmente se tiene en el sitio del minado subterráneo, que servirá para aumentar reservas y desarrollos futuros de minado subterráneo.

El distrito de San Dimas es considerado uno de los depósitos de metales más importantes en México, ubicado en el extenso distrito minero de 15 kilómetros cuadrados.

1.2.1 Proyecto.

Se denomina: **Proyecto de exploración minera directa “San Rafael-San Vicente”**. Como se comentó, tiene como propósito, el desarrollo de obras para realizar actividades relacionadas con la **exploración minera directa**, entendiendo esta como *“obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos minerales, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan”*, ello en el contexto de las concesiones mineras bajo el dominio de **Primero Empresa Minera S.A. de C.V.**, Promoviente del proyecto.

En cuanto al sitio del proyecto, de acuerdo a la información contenida en la carta de climas escala 1:1'000,000 editada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las obras de exploración minera directa se realizarán en zonas en donde predomina el tipo de clima identificado como (A)C(w1) y (A)C(w2), ambos pertenecer al grupo de Templados, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicalidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos de humedad media de semicalidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2. El Segundo pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicalidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura

del mes más frío entre -3 y 18°C , es de los tipos semicalidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los semicalidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2. De la consulta de la información contenida en el **Conjuntos de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 - Serie IV**, en el área del sitio de exploración corresponde a bosque de pino-encino y selva baja caducifolia. El sitio **no se ubica** en algún Área Natural Protegida, ni mantiene restricciones para éste tipo de actividades en ordenamientos ecológicos del territorio decretados.

1.2.2 Ubicación del proyecto.

El Proyecto de exploración minera en el contexto estatal, se ubica hacia el noreste, en los límites con el Estado de Sinaloa, con el Estado de Durango, en la Provincia Fisiográfica (III) Sierra Madre Occidental, en la Subprovincia fisiográfica (14) Sierras y llanuras de Durango, y sistema de Topóformas (18015) Sierra Alta con Cañadas, el proyecto se localiza al noroeste de la localidad de Tayoltita, Mpio. San Dimas, Dgo.

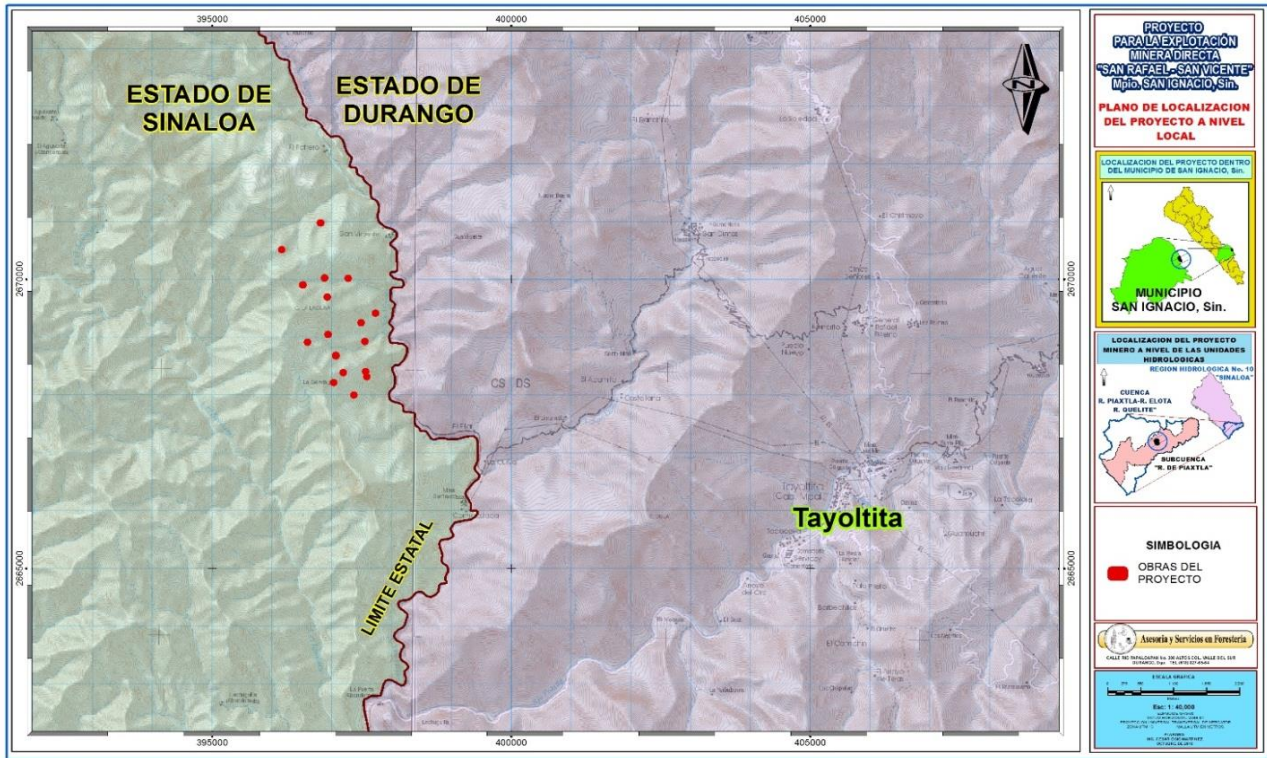


Plano de ubicación del área del proyecto en el contexto regional.

El detalle de la localización del proyecto de exploración minera, se describe en el estado de Durango, ya que el acceso a las áreas a estudiar, es por este por la infraestructura de acceso

existente en la región, y la Empresa Minera, que ejecutara el proyecto se localiza al este de este estado.

El proyecto de exploración minera, se ubica a una distancia de la localidad de Tayoltita, Mpio., de San Dimas, Dgo., de 10.0 km, hasta donde inicia el proyecto. En el siguiente plano se señalan las diferentes áreas para realizar la exploración minera directa en contexto local.

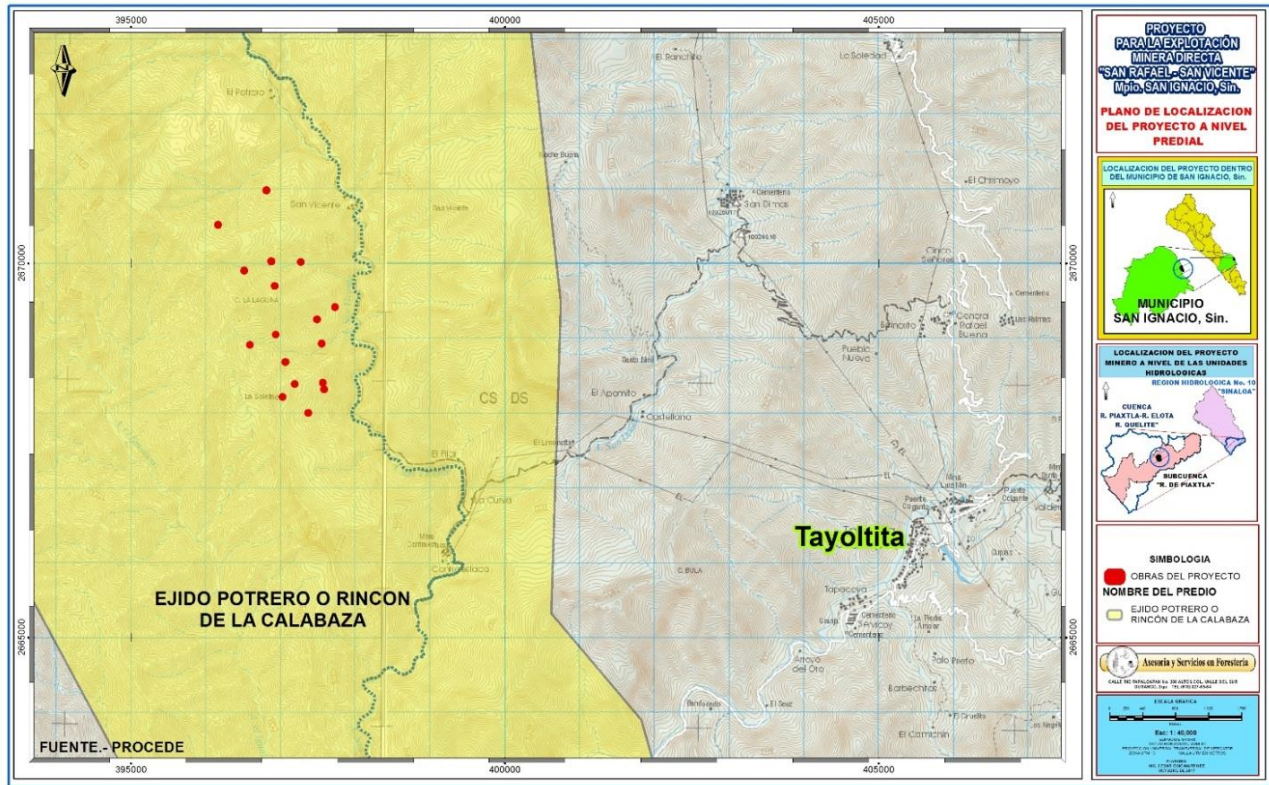


Plano de ubicación del área del proyecto en el contexto local

El proyecto, se ubica en puntos que geológicamente fueron determinados, localizándolos en terrenos ejidales, del Ejido Potrero o Rincón de la Calabaza, Mpio. De San Ignacio, Sin.

1.2.3 Superficie total del predio y del proyecto.

1.2.3.1 Superficie del predio.



Plano de ubicación del área del proyecto en el contexto predial

El proyecto en su conjunto se ubica en los terrenos del **Ejido Potrero o Rincón de la Calabaza del Municipio de San Ignacio, Sin Estado de Sinaloa**, y registrado ante el Registro Agrario Nacional en el Municipio de San Ignacio, Estado de Sinaloa, con una superficie de **17,554-25-63 ha**, La superficie total de las obras de exploración minera del proyecto es **0.3675 ha**.

Se tienen las siguientes obras del proyecto:

NOMBRE DEL PREDIO	NOMBRE DE LA OBRA	NUMERO DE OBRAS	SUPERFICIE ha
Ejido Potrero o Rincón de la Calabaza	Planillas de barrenación	58	0.2842
	Campamentos	17	0.0833
TOTALES:		75	0.3675

Las coordenadas de las obras indicadas en el cuadro anterior, se enlistan en los cuadros siguientes:

Coordenadas del Ejido Potrero o Rincón de la Calabaza:

No. VERTICE	COORDENADAS UTM WGS-84	
	X	Y
1	397460.61	2679738.87
2	397469.61	2677853.87
3	400012.69	2675837.74
4	400274.63	2673798.84
5	400727.99	2669454.18
6	400664.39	2667370.22
7	400664.11	2667361.11
8	400656.00	2667095.11
9	400655.75	2667086.93
10	400601.12	2665296.95
11	401761.09	2663893.60
12	401899.78	2663388.97
13	401912.47	2663342.78
14	402704.45	2660461.16

No. VERTICE	COORDENADAS UTM WGS-84	
	X	Y
15	398109.41	2657080.13
16	396271.57	2660557.75
17	396226.66	2660642.74
18	392274.56	2668121.03
19	392274.56	2668121.04
20	389221.49	2670252.65
21	389935.11	2673734.12
22	389228.57	2674926.19
23	390968.83	2677153.24
24	390970.76	2676867.11
25	395419.27	2681251.18
26	396293.37	2682048.71
27	397460.61	2679738.87

Coordenadas de Planillas de Barrenación:

No. VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM WGS-84	
		X	Y
1	Coronado 1	397342	2668379
2	Coronado 1	397349	2668379
3	Coronado 1	397349	2668372
4	Coronado 1	397342	2668372
5	Coronado 1	397342	2668379
1	Coronado 2	397502	2668356
2	Coronado 2	397509	2668356
3	Coronado 2	397509	2668349
4	Coronado 2	397502	2668349
5	Coronado 2	397502	2668356
1	Coronado 3	397256	2668236
2	Coronado 3	397263	2668236
3	Coronado 3	397263	2668229
4	Coronado 3	397256	2668229
5	Coronado 3	397256	2668236
1	Coronado 4	397046	2668156
2	Coronado 4	397053	2668156
3	Coronado 4	397053	2668149
4	Coronado 4	397046	2668149
5	Coronado 4	397046	2668156
1	Coronado 5	397512	2667987
2	Coronado 5	397519	2667987
3	Coronado 5	397519	2667980
4	Coronado 5	397512	2667980
5	Coronado 5	397512	2667987
1	Coronado 6	397304	2667756
2	Coronado 6	397311	2667756
3	Coronado 6	397311	2667749
4	Coronado 6	397304	2667749
5	Coronado 6	397304	2667756
1	Coronado 7	397272	2667809
2	Coronado 7	397279	2667809

No. VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM WGS-84	
		X	Y
3	Coronado 7	397279	2667802
4	Coronado 7	397272	2667802
5	Coronado 7	397272	2667809
1	Coronado 8	397488	2668041
2	Coronado 8	397495	2668041
3	Coronado 8	397495	2668034
4	Coronado 8	397488	2668034
5	Coronado 8	397488	2668041
1	Coronado 9	397121	2668156
2	Coronado 9	397128	2668156
3	Coronado 9	397128	2668149
4	Coronado 9	397121	2668149
5	Coronado 9	397121	2668156
1	Coronado 10	397272	2668317
2	Coronado 10	397279	2668317
3	Coronado 10	397279	2668310
4	Coronado 10	397272	2668310
5	Coronado 10	397272	2668317
1	Zona Centro (Sr Coro) 1	397722	2669352
2	Zona Centro (Sr Coro) 1	397729	2669352
3	Zona Centro (Sr Coro) 1	397729	2669345
4	Zona Centro (Sr Coro) 1	397722	2669345
5	Zona Centro (Sr Coro) 1	397722	2669352
1	Zona Centro (Sr Coro) 2	397576	2669281
2	Zona Centro (Sr Coro) 2	397583	2669281
3	Zona Centro (Sr Coro) 2	397583	2669274
4	Zona Centro (Sr Coro) 2	397576	2669274
5	Zona Centro (Sr Coro) 2	397576	2669281
1	Zona Centro (Sr Coro) 3	397400	2669196
2	Zona Centro (Sr Coro) 3	397407	2669196
3	Zona Centro (Sr Coro) 3	397407	2669189
4	Zona Centro (Sr Coro) 3	397400	2669189

No. VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM WGS-84	
		X	Y
5	Zona Centro (Sr Coro) 3	397400	2669196
1	Zona Centro (Sr Coro) 4	396936	2668993
2	Zona Centro (Sr - Coro) 4	396943	2668993
3	Zona Centro (Sr Coro) 4	396943	2668986
4	Zona Centro (Sr Coro) 4	396936	2668986
5	Zona Centro (Sr Coro) 4	396936	2668993
1	Zona Centro (Sr Coro) 5	396549	2668861
2	Zona Centro (Sr Coro) 5	396556	2668861
3	Zona Centro (Sr Coro) 5	396556	2668854
4	Zona Centro (Sr Coro) 5	396549	2668854
5	Zona Centro (Sr Coro) 5	396549	2668861
1	Zona Centro (Sr Coro) 6	397506	2668879
2	Zona Centro (Sr Coro) 6	397513	2668879
3	Zona Centro (Sr Coro) 6	397513	2668872
4	Zona Centro (Sr Coro) 6	397506	2668872
5	Zona Centro (Sr Coro) 6	397506	2668879
1	Zona Centro (Sr Coro) 7	397023	2668632
2	Zona Centro (Sr Coro) 7	397030	2668632
3	Zona Centro (Sr Coro) 7	397030	2668625
4	Zona Centro (Sr Coro) 7	397023	2668625
5	Zona Centro (Sr Coro) 7	397023	2668632
1	Zona Centro (Sr Coro) 8	397791	2669396
2	Zona Centro (Sr Coro) 8	397798	2669396
3	Zona Centro (Sr Coro) 8	397798	2669389
4	Zona Centro (Sr Coro) 8	397791	2669389
5	Zona Centro (Sr Coro) 8	397791	2669396
1	Zona Centro (Sr Coro) 9	397572	2669341
2	Zona Centro (Sr Coro) 9	397579	2669341
3	Zona Centro (Sr Coro) 9	397579	2669334
4	Zona Centro (Sr Coro) 9	397572	2669334
5	Zona Centro (Sr Coro) 9	397572	2669341
1	Zona Centro (Sr Coro) 10	397342	2669165
2	Zona Centro (Sr Coro) 10	397349	2669165
3	Zona Centro (Sr Coro) 10	397349	2669158
4	Zona Centro (Sr Coro) 10	397342	2669158
5	Zona Centro (Sr Coro) 10	397342	2669165
1	Zona Centro (Sr Coro) 11	397032	2669031
2	Zona Centro (Sr Coro) 11	397039	2669031
3	Zona Centro (Sr Coro) 11	397039	2669024
4	Zona Centro (Sr Coro) 11	397032	2669024
5	Zona Centro (Sr Coro) 11	397032	2669031
1	Zona Centro (Sr Coro) 12	396626	2668867
2	Zona Centro (Sr Coro) 12	396633	2668867
3	Zona Centro (Sr Coro) 12	396633	2668860
4	Zona Centro (Sr Coro) 12	396626	2668860
5	Zona Centro (Sr Coro) 12	396626	2668867
1	Zona Centro (Sr Coro) 13	397584	2668885
2	Zona Centro (Sr Coro) 13	397591	2668885
3	Zona Centro (Sr Coro) 13	397591	2668878
4	Zona Centro (Sr Coro) 13	397584	2668878
5	Zona Centro (Sr Coro) 13	397584	2668885
1	San Rafael Esperanza 1	396460	2669762
2	San Rafael Esperanza 1	396467	2669762
3	San Rafael Esperanza 1	396467	2669755
4	San Rafael Esperanza 1	396460	2669755
5	San Rafael Esperanza 1	396460	2669762
1	San Rafael Esperanza 2	396647	2669902
2	San Rafael Esperanza 2	396654	2669902

No. VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM WGS-84	
		X	Y
3	San Rafael Esperanza 2	396654	2669895
4	San Rafael Esperanza 2	396647	2669895
5	San Rafael Esperanza 2	396647	2669902
1	San Rafael Esperanza 3	396942	2670017
2	San Rafael Esperanza 3	396949	2670017
3	San Rafael Esperanza 3	396949	2670010
4	San Rafael Esperanza 3	396942	2670010
5	San Rafael Esperanza 3	396942	2670017
1	San Rafael Esperanza 4	396762	2670089
2	San Rafael Esperanza 4	396769	2670089
3	San Rafael Esperanza 4	396769	2670082
4	San Rafael Esperanza 4	396762	2670082
5	San Rafael Esperanza 4	396762	2670089
1	San Rafael Esperanza 5	396647	2669983
2	San Rafael Esperanza 5	396654	2669983
3	San Rafael Esperanza 5	396654	2669976
4	San Rafael Esperanza 5	396647	2669976
5	San Rafael Esperanza 5	396647	2669983
1	San Rafael Esperanza 6	396942	2670098
2	San Rafael Esperanza 6	396949	2670098
3	San Rafael Esperanza 6	396949	2670091
4	San Rafael Esperanza 6	396942	2670091
5	San Rafael Esperanza 6	396942	2670098
1	San Rafael Esperanza 7	397212	2669795
2	San Rafael Esperanza 7	397219	2669795
3	San Rafael Esperanza 7	397219	2669788
4	San Rafael Esperanza 7	397212	2669788
5	San Rafael Esperanza 7	397212	2669795
1	San Rafael Esperanza 8	397053	2669496
2	San Rafael Esperanza 8	397060	2669496
3	San Rafael Esperanza 8	397060	2669489
4	San Rafael Esperanza 8	397053	2669489
5	San Rafael Esperanza 8	397053	2669496
1	San Rafael Esperanza 9	397210	2669622
2	San Rafael Esperanza 9	397217	2669622
3	San Rafael Esperanza 9	397217	2669615
4	San Rafael Esperanza 9	397210	2669615
5	San Rafael Esperanza 9	397210	2669622
1	San Rafael Esperanza 10	397368	2669868
2	San Rafael Esperanza 10	397375	2669868
3	San Rafael Esperanza 10	397375	2669861
4	San Rafael Esperanza 10	397368	2669861
5	San Rafael Esperanza 10	397368	2669868
1	San Rafael Esperanza 11	397350	2670073
2	San Rafael Esperanza 11	397357	2670073
3	San Rafael Esperanza 11	397357	2670066
4	San Rafael Esperanza 11	397350	2670066
5	San Rafael Esperanza 11	397350	2670073
1	San Rafael Esperanza 12	397032	2669432
2	San Rafael Esperanza 12	397039	2669432
3	San Rafael Esperanza 12	397039	2669432
4	San Rafael Esperanza 12	397032	2669432
5	San Rafael Esperanza 12	397032	2669439
1	San Rafael Esperanza 13	397264	2669598
2	San Rafael Esperanza 13	397271	2669598
3	San Rafael Esperanza 13	397271	2669591
4	San Rafael Esperanza 13	397264	2669591
5	San Rafael Esperanza 13	397264	2669598

No. VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM WGS-84	
		X	Y
1	San Rafael Esperanza 14	397382	2669917
2	San Rafael Esperanza 14	397389	2669917
3	San Rafael Esperanza 14	397389	2669910
4	San Rafael Esperanza 14	397382	2669910
5	San Rafael Esperanza 14	397382	2669917
1	San Rafael Esperanza 15	397240	2669837
2	San Rafael Esperanza 15	397247	2669837
3	San Rafael Esperanza 15	397247	2669830
4	San Rafael Esperanza 15	397240	2669830
5	San Rafael Esperanza 15	397240	2669837
1	San Rafael Esperanza 16	397163	2669983
2	San Rafael Esperanza 16	397170	2669983
3	San Rafael Esperanza 16	397170	2669976
4	San Rafael Esperanza 16	397163	2669976
5	San Rafael Esperanza 16	397163	2669983
1	San Rafael Esperanza 17	396915	2670083
2	San Rafael Esperanza 17	396922	2670083
3	San Rafael Esperanza 17	396922	2670076
4	San Rafael Esperanza 17	396915	2670076
5	San Rafael Esperanza 17	396915	2670083
1	San Rafael Esperanza 18	396619	2669968
2	San Rafael Esperanza 18	396626	2669968
3	San Rafael Esperanza 18	396626	2669961
4	San Rafael Esperanza 18	396619	2669961
5	San Rafael Esperanza 18	396619	2669968
1	San Rafael Esperanza 19	396432	2669829
2	San Rafael Esperanza 19	396439	2669829
3	San Rafael Esperanza 19	396439	2669822
4	San Rafael Esperanza 19	396432	2669822
5	San Rafael Esperanza 19	396432	2669829
1	San Rafael Esperanza 20	397050	2669731
2	San Rafael Esperanza 20	397057	2669731
3	San Rafael Esperanza 20	397057	2669724
4	San Rafael Esperanza 20	397050	2669724
5	San Rafael Esperanza 20	397050	2669731
1	San Rafael Esperanza 21	396813	2669753
2	San Rafael Esperanza 21	396820	2669753
3	San Rafael Esperanza 21	396820	2669746
4	San Rafael Esperanza 21	396813	2669746
5	San Rafael Esperanza 21	396813	2669753
1	San Rafael Esperanza 22	396821	2669730
2	San Rafael Esperanza 22	396828	2669730
3	San Rafael Esperanza 22	396828	2669723
4	San Rafael Esperanza 22	396821	2669723
5	San Rafael Esperanza 22	396821	2669730
1	San Rafael Esperanza 23	397058	2669694
2	San Rafael Esperanza 23	397065	2669694
3	San Rafael Esperanza 23	397065	2669687
4	San Rafael Esperanza 23	397058	2669687
5	San Rafael Esperanza 23	397058	2669694
1	Pinito 1	396924	2671023
2	Pinito 1	396931	2671023
3	Pinito 1	396931	2671016
4	Pinito 1	396924	2671016
5	Pinito 1	396924	2671023
1	Pinito 2	396712	2670776
2	Pinito 2	396719	2670776
3	Pinito 2	396719	2670769

No. VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM WGS-84	
		X	Y
4	Pinito 2	396712	2670769
5	Pinito 2	396712	2670776
1	Pinito 3	396375	2670567
2	Pinito 3	396382	2670567
3	Pinito 3	396382	2670560
4	Pinito 3	396375	2670560
5	Pinito 3	396375	2670567
1	Pinito 4	395991	2670433
2	Pinito 4	395998	2670433
3	Pinito 4	395998	2670426
4	Pinito 4	395991	2670426
5	Pinito 4	395991	2670433
1	Pinito 5	397161	2671325
2	Pinito 5	397168	2671325
3	Pinito 5	397168	2671318
4	Pinito 5	397161	2671318
5	Pinito 5	397161	2671325
1	Pinito 6	396897	2671102
2	Pinito 6	396904	2671102
3	Pinito 6	396904	2671095
4	Pinito 6	396897	2671095
5	Pinito 6	396897	2671102
1	Pinito 7	396627	2670820
2	Pinito 7	396634	2670820
3	Pinito 7	396634	2670813
4	Pinito 7	396627	2670813
5	Pinito 7	396627	2670820
1	Pinito 8	396295	2670639
2	Pinito 8	396302	2670639
3	Pinito 8	396302	2670632
4	Pinito 8	396295	2670632
5	Pinito 8	396295	2670639
1	Pinito 8	395918	2670504
2	Pinito 8	395925	2670504
3	Pinito 8	395925	2670497
4	Pinito 8	395918	2670497
5	Pinito 8	395918	2670504
1	Pinito 10	397082	2671323
2	Pinito 10	397089	2671323
3	Pinito 10	397089	2671316
4	Pinito 10	397082	2671316
5	Pinito 10	397082	2671323
1	Zona Centro (Sr Coro) 14	397100	2668638
2	Zona Centro (Sr Coro) 14	397107	2668638
3	Zona Centro (Sr Coro) 14	397107	2668631
4	Zona Centro (Sr Coro) 14	397100	2668631
5	Zona Centro (Sr Coro) 14	397100	2668638
1	Coronado 11	397678	2668348
2	Coronado 11	397685	2668348
3	Coronado 11	397685	2668341
4	Coronado 11	397678	2668340
5	Coronado 11	397678	2668348

Coordenadas de Campamentos:

No. VERTICE	IDENTIFICADO DE LA OBRA D ECAMPAMENTOS	COORDENADAS UTM	
		X	Y
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396872	2670031
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396879	2670031
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396879	2670024
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396872	2670024
5	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396872	2670031
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396509	2669910
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396516	2669910
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396516	2669903
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396509	2669903
5	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396509	2669910
1	CORONADO 3	397562	2668409
2	CORONADO 3	397569	2668409
3	CORONADO 3	397569	2668402
4	CORONADO 3	397562	2668402
5	CORONADO 3	397562	2668409
1	CORONADO 1	397185	2668391
2	CORONADO 1	397192	2668391
3	CORONADO 1	397192	2668384
4	CORONADO 1	397185	2668384
5	CORONADO 1	397185	2668391
1	CORONADO 2	397023	2668219
2	CORONADO 2	397030	2668219
3	CORONADO 2	397030	2668212
4	CORONADO 2	397023	2668212
5	CORONADO 2	397023	2668219
1	CORONADO 4	397579	2668319
2	CORONADO 4	397586	2668319
3	CORONADO 4	397586	2668312
4	CORONADO 4	397579	2668312
5	CORONADO 4	397579	2668319
1	CORONADO 5	397366	2668006
2	CORONADO 5	397373	2668006
3	CORONADO 5	397373	2667999
4	CORONADO 5	397366	2667999
5	CORONADO 5	397366	2668006
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396931	2669053
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396938	2669053
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396938	2669046
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396931	2669046
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396931	2669053
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397482	2669256
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397489	2669256
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397489	2669249

No. VERTICE	IDENTIFICADO DE LA OBRA D ECAMPAMENTOS	COORDENADAS UTM	
		X	Y
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397482	2669249
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397482	2669256
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396587	2668916
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396594	2668916
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396594	2668909
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396587	2668909
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396587	2668916
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397724	2669421
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397731	2669421
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397731	2669414
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397724	2669414
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397724	2669421
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397545	2668934
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397552	2668934
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397552	2668927
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397545	2668927
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397545	2668934
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397061	2668687
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397068	2668687
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397068	2668680
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397061	2668680
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397061	2668687
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397265	2670024
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397272	2670024
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397272	2670017
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397265	2670017
5	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397265	2670024
1	PINITO 1	396807	2670981
2	PINITO 1	396814	2670981
3	PINITO 1	396814	2670974
4	PINITO 1	396807	2670974
5	PINITO 1	396807	2670981
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396919	2669702
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396926	2669702
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396926	2669695
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396919	2669695
5	SAN RAFAEL ESPERANZA 4	396919	2669702
1	PINITO 2	396157	2670519
2	PINITO 2	396164	2670519
3	PINITO 2	396164	2670512
4	PINITO 2	396157	2670512
5	PINITO 2	396157	2670519

1.2.3.2 Superficies del proyecto.

El “proyecto de exploración minera directa San Rafael- San Vicente” pretende la ejecución de obras y trabajos en terrenos superficiales, con el objetivo de identificar recursos minerales, en su caso, cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables.

En cumplimiento a las especificaciones de la NOM-120-SEMARNAT-2011, se pretende desarrollar el proyecto de exploración minera directa, con obras y superficie que se describen a continuación:

1. **58 Plazas de Barrenación**, con dimensiones 7 x 7 metros con una superficie de **49 m²** cada una; dando una **superficie total de 2,842 m² (0.2842 ha)** durante su desarrollo, se utilizarán lodos de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, todos biodegradables; el agua utilizada en la barrenación será decantada en cárcamos (rotoplas), para evitar filtraciones al suelo de los lodos que se utilizan para la perforación y posteriormente será reciclada.
2. La construcción de 17 campamentos, de dimensiones de 7 x 7 Metros, que nos da una superficie de 49 m² cada uno, lo que nos resulta **una superficie total de 833 m² (0.0833 ha)**.

Como se observa en el Cuadro siguiente, **la superficie total de afectación por el proyecto asciende a 3,675 m², equivalentes a 0.3675 ha.**

Obra	Cantidad	Superficie Total m ²	Superficie Total ha
Planillas de barrenación	58	28,420	0.2842
Campamentos	17	833	0.0833
Total	75	3,675	0.3675

1.2.4 Inversión requerida.

De conformidad con los precios nacionales relativos a la contratación de equipos de perforación para fines de exploración geológica, así como el costo de traslados y operación de la aeronaves y preparación de planillas, **la inversión estimada asciende a \$ 26,115,000.00** (Veintiséis millones ciento quince mil pesos 00/100).

La inversión estimada que será destinada para las medidas de prevención y mitigación, incluyendo las aplicables en la etapa de cierre, considerando los costos que implica el personal y materiales para actividades de gestión ambiental, manejo de residuos, asciende a \$1'200,000.00.

La inversión total se presenta en la siguiente tabla:

Presupuesto de exploración			
Concepto	UM	Cantidad	Importe en Pesos
Planillas de barrenación	Planillas	58	\$20,880,000.00
Campamentos provisionales	Campamentos	17	\$255,000.00
Operación de helicóptero	horas	31.5	\$3,780,000.00
Medidas de mitigación y supervisión	Meses	24	\$1,200,000.00
Total			\$26,115,000.00

1.1.1 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

Durante la etapa de desarrollo de este tipo de proyectos, es necesaria la participación de diversos especialistas y personal de apoyo, entre los que se destacan geólogos encargados del proyecto y clasificación y embalaje de muestras, operadores de máquinas perforadoras, ayudantes, personal de apoyo para suministro de agua, diésel, ayudantes generales y personal de mantenimiento de maquinaria y equipo, operadores de helicóptero y operación de este, por ello se considera la generación de **28 empleos directos** que a su vez tendrán impacto en aproximadamente **75 empleos indirectos**, considerando proveedores.

Funciones	No. de personas
Geólogo responsable del proyecto	1
Responsable técnico ambiental	1
Auxiliar de geología	4
Auxiliares de operación maquinaria	6
Encargado y Auxiliares de Medio Ambiente	3
Embalaje de núcleos	4
Suministro de insumos	4
Operadores de helicóptero y de operación	5
Total	28

1.2.5 Duración total de proyecto.

El Proyecto de exploración minera directa “San Rafael-San Vicente”, tendrá una duración de ejecución de **36 meses** (tres años) a partir del inicio de actividades hasta el cierre de operación del proyecto.

Etapa de preparación del sitio: Durante esta etapa consiste en la ubicación y delimitación de las obras consideradas en el proyecto de exploración minera, mediante el uso de listones de colores para una mayor identificación, se realizarán actividades de monitoreos en los probables sitios de anidación y madrigueras en las áreas del proyecto y de influencia para evaluar su actividad, se ubicará un área cercana al sitio del proyecto en donde se reubicarán los individuos de flora y fauna, que serán rescatados y confinados para su posterior reubicación, se ubicarán las áreas en las que se colocarán los sanitarios portátiles, debiendo ser uno en área de campamentos y el otro en el área de exploración, para el personal que se encargará de realizar las actividades de exploración minera, se les impartirá un curso en el cual se tocarán temas relacionados con la protección cuidado y manejos de la flora y fauna silvestre, legislación forestal y de fauna, primeros auxilios, uso y manejo de residuos peligrosos, así como no peligros, medidas de seguridad industrial y de uso y cuidado del agua, dentro del área de influencia se colocarán cuatro letreros alusivos al cuidado, protección de flora y fauna silvestre, así como dos más con leyendas de prevención de

incendios forestales, de igual manera en la zona de influencia del proyecto se colocaran dos letreros con señalización, preventiva, en la que haga referencia a los trabajos que se realizan en la zona, al equipo y maquinaria que se pretende utilizar en la zona, el cual se le realizara un mantenimiento mecánico preventivo y correctivo, para que desempeñe de la manera más óptima su actividad.

Eta **pa de Construcción y operación:** Durante la presente etapa se señalizara la vegetación que se deberá de remover, se implementara un programa de rescate de flora y fauna silvestre, dentro del sitio del proyecto el área se deberá de liberar por parte del personal de medio ambiente en relación al rescate de flora, principalmente las de lento crecimiento y con capacidad de reproducción asexual, la cual pasara a su confinamiento, y para el caso de la fauna silvestre, se verificara que no exista actividad de anidamiento y reproducción, una vez liberada por el personal de medio ambiente se procederá a la construcción de planillas en cada plaza de barrenación en el terreno con el uso de herramienta manual, al realizar esta actividad se procederá al confinamiento del suelo fértil, el cual quedara resguardado en la misma zona, mismo que se mezclara con residuos vegetales provenientes de la remoción de la vegetación, no se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto, se procederá a la habilitación de la planilla, posteriormente instalar una tarima modular de madera debidamente nivelada cubriendo con material plástico impermeable para evitar la infiltración de aguas al subsuelo, en esta tarima se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil. La colocación de la tarima tiene entre otros objetivos afectar lo menos posible la topografía del terreno, durante la habilitación de los campamentos modulares prefabricados o carpas, que estarán equipados con contenedores de residuos peligrosos y no peligrosos debidamente señalados, a su vez se instalaran dos sanitarios portátiles y dos extinguidores, cada uno de ellos en el área de campamentos y el otro en la zona de barrenación. Cuando las planillas en el terreno estén debidamente instaladas, se procederá el inicio de la operación de barrenación a diamante en la que se consideran las medidas preventivas y de mitigación establecidas, incluyendo la prevención de la erosión y estabilización del suelo, así como evitar la contaminación del agua por algún tipo de derrame de combustible, grasa o aceite, se utilizaran lodos de perforación de arcillas naturales, grasas y lubricantes biodegradables, con el control de los embalajes utilizados, suministro de combustible a través de vía aérea a cada una de las planillas.

De los trabajos de exploración se recuperaran los núcleos de roca (muestras) que permitirán evaluar el desempeño geológico de la zona motivo del proyecto de exploración, que será resguardado empaquetado y enviado de muestras para su análisis geológico.

Durante el desarrollo de las actividades de exploración será supervisada durante esta etapa de operación por personal del departamento de medio ambiente la ejecución y supervisión de los avances y aplicación de las medidas de mitigación, del proyecto.

Periódicamente se realizarán recorridos para la colecta de residuos, tanto peligrosos como domésticos, para su posterior envío a su sitio de confinamiento que tiene autorizado la presidencia Municipal de Tayoltita.

Etapa de cierre de actividades: Al final de las actividades, se realizará lo establecido en el numeral 4.2.1.1 Al término de cada barrenado deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno y en numeral 4.1.18 “Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, la escarificación de suelos, la revegetación y restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina. Por último se procederá a rendir un informe final, en el que quede de manifiesto las condiciones en que se desarrolló el proyecto, así como la aplicación y desempeño de las medidas de mitigación y el estado que guarda el proyecto.

Las etapas relacionadas con la ejecución del proyecto se presentan en el cronograma siguiente:

I.2.6 Cronograma de actividades a desarrollar en el proyecto de exploración minera San Rafael-San Vicente.

Actividad	Periodo mensual																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Ubicación y delimitación de obras de exploración	X																																					
Monitoreo de sitios de anidación y madrigueras en sitios del proyecto y aledaños	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																										
Ubicación de individuos a rescatar flora silvestre.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Ubicación de individuos a rescatar de fauna silvestre.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
Ubicación de áreas para sanitarios portátiles	X	X	X	X	X																																	
Capacitación de personal en medidas de seguridad, así como en protección de flora y fauna	X					X						X						X						X														
Colocación de letreros alusivos al cuidado y protección de la flora y fauna silvestre y prevención de incendios forestales.	X	X	X	X	X	X											X																					
Colocación de letreros con señalización, preventiva, en la que haga referencia a los trabajos de exploración en la zona de influencia.						X						X						X						X							X							
Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto	X											X												X														
Señalización de la vegetación a remover	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Implementación de un programa de rescate de flora y fauna silvestre.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
No realizar actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante el desmonte o deshierbe del sitio del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Construcción de planillas y habilitación de campamentos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Rescate y confinamiento de suelo fértil	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Instalación de tarima de madera en la planilla donde se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil y habilitación de campamentos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Instalación de contenedores de residuos peligrosos y domésticos	X	X	X																																			
Instalación de sanitarios portátiles uno en el sitio de exploración y otro en campamentos	X	X	X																																			
Instalación de extinguidores en cada una de las áreas, esto es en campamentos y sitio de exploración.			X	X																																		

Actividad	Periodo mensual																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Actividades de barrenación, evitando la erosión y contaminación del agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Se utilizarán lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, biodegradables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Suministro de combustible vía aérea a cada planilla	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Recuperación de muestras motivo de la exploración	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Supervisión de la aplicación de las medidas de mitigación evitando la erosión y contaminación de agua.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Confinamiento de residuos peligrosos y domésticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Sellado e identificación de cada barreno.												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Aplicación de un programa de restauración en sitios de exploración.																										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Informe Final																																					X

I.3 Promovente.

[REDACTED]

[REDACTED]

Promovente.

I.3.1 Nombre y cargo del Representante Legal.

[REDACTED]

Representante Legal

[REDACTED]

Se adjunta copia certificada del Poder Notariado de la Representación Legal (Anexo No. 2)

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.3.3 Dirección del Promovente.

[REDACTED]

En a Cd. de Mazatlán Sinaloa.

[REDACTED]

1.4 Responsable de la elaboración del Informe Preventivo.

[Redacted]

1.4.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[Redacted]

1.4.2 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

1.4.3 Dirección del responsable técnico del Estudio

[Redacted]

[Redacted]

II Referencias, según corresponda, al o los Supuestos del Artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente.

II.1 Análisis Normativo General.

El **proyecto de exploración minera directa “San Rafael-San Vicente”**, comprende obras y actividades inherentes a la cuantificación de recursos minerales, reservados a la federación en los términos de la Ley Minera vigente y por ello, la **LGEEPA** las enlista en la fracción III del artículo 28, como obras que requieren autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental, no obstante y como se comentará, el Reglamento de la Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las excluye de la citada autorización, cuando se cumplan ciertas condiciones de ubicación, tipo de clima y vegetación.

Ahora bien y refiriéndose al Artículo 28 de la **LGEEPA**, se señala que *“en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

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

Sin embargo en el penúltimo párrafo el citado artículo textualmente señala: *“El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.”*

En ese sentido el **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, publicado en el

Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 30 de mayo de 2000 en el texto vigente de la última reforma publicada en el **DOF** el día 26 de abril de 2012, en su Artículo 5° establece:

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

L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:

II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetoteléfica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas,.....”

En tal sentido, **se excluye** a las actividades señaladas de obtener la autorización comentada por los Artículos 28 de la Ley y 5° del Reglamento citado, *“a aquellas obras de exploración minera directa que se ubiquen en zonas cuyo uso del suelo corresponde al agrícola, pecuario o erial y a proyectos que pretendan desarrollarse en climas específicos (secos y templados) en donde se desarrollan asociaciones vegetales directamente relacionadas con ese tipo de climas (bosque de coníferas y encinos matorral xerófilo y selva baja caducifolia), que prosperan en razón de las condiciones de temperatura y humedad que definen su distribución, además de que se localicen fuera de áreas naturales protegidas”*.

Por otro lado la Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT-2011**, que establece las **especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, en el apartado “0. Introducción”** textualmente señala que *“algunas actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana, tal es el caso de las actividades de exploración minera directa, que se realicen en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que además de tener características similares, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana”* y en el penúltimo párrafo del apartado **“1. Objetivo y Campo de Aplicación” se asienta:** *“Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio*

Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades de exploración minera, de conformidad con los supuestos previstos por esta norma, presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis del mismo, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente”.

Es decir la propia Norma identifica la correspondencia de algunos proyectos de exploración con lo establecido en la Fracción I del artículo 31 de la **LGEEPA** y por lo tanto la preparación y presentación del **IP** que nos ocupa se relaciona directamente con la aplicabilidad de la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, pero en razón de tratarse de obras y actividades que se sujetan a la exclusión del Reglamento y que por consecuencia, de realizarse en apego a la Norma, no producirán impactos ambientales significativos o relevantes, el **IP** que nos ocupa, se elabora haciendo énfasis en:

1. Las condiciones que establece el Reglamento para determinar la exclusión de la obtención de la autorización, y,
2. El apego del **Proyecto de exploración minera directa “San Rafael-San Vicente”**, con las especificaciones generales y particulares contenidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT-2011**.

Es decir el IP asume las recomendaciones contenidas en la Guía para la presentación del IP” editada por Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su elaboración, asimismo las consideraciones contenidas en la LGEEPA y su Reglamento, así como lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2011, bajo el criterio de que el proyecto (de apegarse a las especificaciones de la Norma) no ocasionará impactos ambientales significativos o relevantes.

II.2 Aplicabilidad de la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Para determinar las consideraciones contenidas en el Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental que conllevan a la aplicabilidad de la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, con respecto al sitio de ejecución y las dimensiones de las obras que componen el **proyecto de exploración “San Rafael-San Vicente”**, primeramente, es necesario establecer la **compatibilidad del clima** prevaleciente en la zona, **del uso del suelo y de vegetación** que impera en el sitio y su **ubicación con respecto de áreas naturales protegidas**, ya que son esos tres, los primeros lineamientos que la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, establece en el **Objetivo y Campo de Aplicación**, en congruencia con el Reglamento de Impacto Ambiental y una vez sustentada su compatibilidad, **las dimensiones de las obras**

determinan, que el proyecto se ajusta a las especificaciones particulares de la citada Norma.

II.2.1 Compatibilidad del tipo de clima en el Proyecto.

La **NOM-120-SEMARNAT-2011**, establece que es aplicable a aquellos proyectos de exploración que se ubiquen en zonas con climas secos y templados.

En ese sentido determina que los **climas secos, también denominados como áridos; corresponden al grupo de climas B**, en los que la evaporación excede a la precipitación, por lo que ésta no es suficiente para alimentar corrientes permanentes. Consta de dos divisiones principales: los **climas BW áridos o desérticos** y los **BS o semiáridos**.

Para los climas templados, la Norma determina que en ese grupo, se incluye a los húmedos y subhúmedos, con temperatura media del mes más frío inferior a 18°C, pero superior a -3°C. Corresponde al **grupo de climas C** con tres tipos principales: **C (fm)**, **C (m)** y **C (w)** (templado húmedo sin estación seca bien definida, con lluvias uniformemente repartidas; templado subhúmedo con lluvias en verano; y clima mediterráneo, o con lluvias en invierno).

La Norma en el apartado “*4.1 Especificaciones generales*”, en el **punto 4.1.1** establece que **los tipos climáticos serán determinados con base en las cartas temáticas de clima del INEGI, escala 1:1’000,000 (uno a un millón) (Sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García, E. 1983).**

Para determinar el tipo de clima en el sitio del Proyecto que nos ocupa, de acuerdo con el **numeral 4.1.1 referido** y con el uso del ArcMap versión 10.1, se sobrepusieron los polígonos de las obras pretendidas sobre la información vectorial de Climas escala 1:1’000,000, observando que en el sitio del proyecto, se tiene los siguientes tipos de climas:

Clasificado como **(A)C(w1)** pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicalidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicalidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos de humedad media de semicalidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2 y **(A)C(w2)** Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicálidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los semicálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2.

Es decir en el área del sitio del proyecto, considerando la carta temáticas de clima del INEGI, escala 1:1'000,000 y de acuerdo con la definición de la NOM-120-SEMARNAT-2011 en su apartado 3.8 Climas templados, se ubica en los correspondientes a los subhúmedos, con temperatura media del mes más frío inferior a 18°C, pero superior a -3°C. Corresponde al grupo de climas C del tipo C(w0).

De acuerdo a la información vectorial emitida por INEGI, el clima en la zona del proyecto es compatible con NOM-120-SEMARNAT-2011.

En el Capítulo III del presente IP, se presenta una descripción detallada del clima así como el plano temático de su distribución en el sitio del Proyecto.

El tipo de clima de acuerdo a la clasificación de la carta temática de clima de INEGI que utiliza el Sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García, E. 1983. Corresponde a (A)C(w1) y (A)C(w2) que están considerados del grupo de los climas Templados en el sitio en el que se pretende desarrollar el Proyecto de Exploración Minera Directa San Rafael-San Vicente, bajo el criterio de que el proyecto (de apegarse a las especificaciones de la Norma) no ocasionará impactos ambientales significativos o relevantes.

II.2.2 Compatibilidad del tipo de vegetación del Proyecto

La **NOM-120-SEMARNAT-2011**, en el numeral **1. Objetivo y Campo de Aplicación**, *con respecto al uso del suelo y vegetación, determina su aplicabilidad 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 y en su numeral 4.1.2,* establece que los **tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedowski (1988)** que estará a disposición de los interesados en el Centro de Información para la Gestión Ambiental de la **SEMARNAT**. También se podrá utilizar la clasificación de vegetación y uso de suelo del **INEGI (Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, INEGI, 2007)**.

Para realizar el análisis el uso del suelo en relación con los tipos de vegetación que prosperan en el sitio del proyecto, primeramente se consultó el **Conjuntos de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000, Serie IV**, recomendada por la Norma. Al sobreponer las obras del Proyecto pretendido, sobre la información vectorial emitida por el

INEGI, se observa que de la superficie del proyecto la conforma el **Bosque de Encino-Pino y selva baja caducifolia**.

Al analizar los información ecológica, florística y fisonómica, contenida en la “*Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación: Escala 1:250, 000: Serie IV*” que como ya se dijo, es aplicable a la Serie IV, según se cita que el sistema de clasificación de vegetación del **INEGI**, está basado “*en los trabajos de Jerzy Rzedowski (1978, 2005), Faustino Miranda y E. Hernández (1963), cuyas propuestas han sido adaptadas a los criterios cartográficos y las necesidades de información del INEGI para sus productos a escala 1:250 000*”.

Por lo tanto los usos del suelo y tipos de vegetación existentes en la zona, de acuerdo con la clasificación de Rzedowski 1988, en relación con el **INEGI**, corresponden a **Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, también conocida como Bosque Tropical Caducifolio**, que son compatibles con la **NOM-120-SEMARNAT-2011**.”

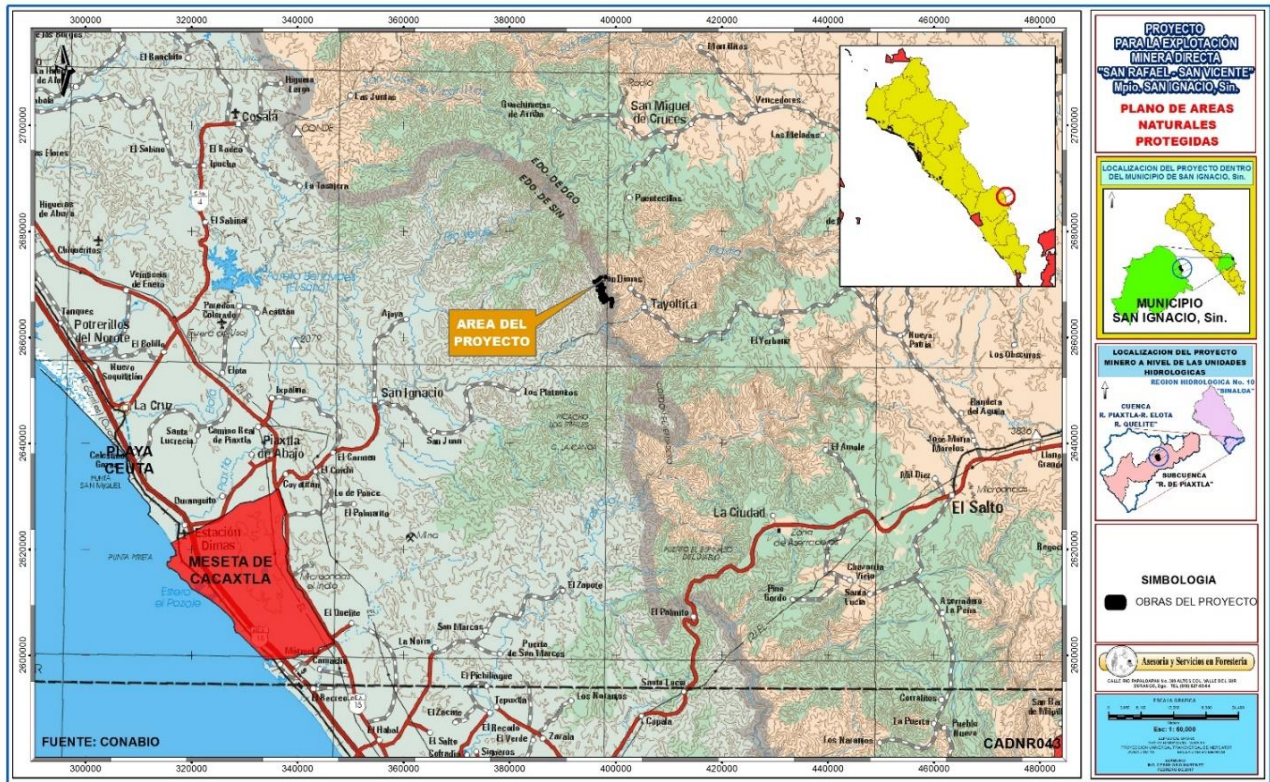
Al contrastar el uso del suelo y la vegetación con lo señalado por la Norma encontramos que:

El tipo de vegetación de acuerdo a la clasificación de la vegetación de México de Jerzy Rzedowski (1988), así como la clasificación de vegetación y uso de suelo del INEGI serie IV, el tipo de vegetación en el sitio en el que se pretende desarrollar el Proyecto de Exploración Minera Directa San Rafael-San Vicente, corresponde a Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, bajo el criterio de que el proyecto (de apegarse a las especificaciones de la Norma) no ocasionará impactos ambientales significativos o relevantes.

II.2.3 Áreas Naturales Protegidas.

En relación a la ubicación del proyecto en las Áreas Naturales Protegidas administradas por la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)**, con el apoyo de la regionalización en formato shape actualizado a febrero de 2013, disponible para el público en la página de internet de la citada Comisión, se analizó un radio de 25 km a partir del centro del Proyecto, **encontrando que no existen áreas naturales protegidas con influencia con el proyecto.**

El proyecto de exploración minera “**San Rafael-San Vicente**”, **no se localiza inmerso en ninguna de las áreas naturales protegidas definidas por la autoridad, en sus niveles de competencia.**



Plano Áreas Naturales Protegidas, en relación con el Proyecto de Exploración minera
FUENTE.- CONANP

II.2.4 Región Hidrológica Prioritaria.

Los sitios que comprende el proyecto, se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria denominada "Cuenca Alta del Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla".

RHP 21. "Cuenca Alta del Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla"

Estado(s): Durango-Sinaloa Extensión: 14,287.23 km²

Polígono: $\frac{\text{Latitud } 25^{\circ}05'24'' - 23^{\circ}45'00'' \text{ N}}{\text{Longitud } 106^{\circ}57'36'' - 105^{\circ}19'12'' \text{ W}}$

Características:

Climas: templado subhúmedo, semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 12-26 °C. Precipitación total anual de 700-1 200 mm.

Geología/Edafología:

Sierra de Tepehuanes, Quebradas de San Gregorio, Las Vueltas, Los Fresnos y Espinazo del Diablo. Suelos tipo Litosol, Cambisol, Regosol y Feozem.

Riqueza específica:

Tipos de vegetación: bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. **Flora característica:** bosques de *Abies sp.* y *Pseudotsuga sp.* **Ictiofauna característica:** *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Dorosoma smithi*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hyporhamphus rosae*. Endemismos del pez *Gila sp.*; de aves *Amazona finschi*, la chara pinta *Cyanocorax dickeyi*, el trogón orejón *Euptilotis neoxenus* y la cotorra serrana occidental *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. Especies amenazadas de **anfibios** *Rana chiricahuensis*, *R. maculata*, *R. toromorde* y *R. forreri*, las cuales son indicadoras de integridad ecológica; de aves *Accipiter gentilis*, *Amazona finschi*, *Ara militaris*, *Aquila chrysaetos*, *Buteogallus anthracinus*, *Cyanocorax dickeyi*, *Euptilotis neoxenus*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Strix occidentalis*.

Problemática:

- **Modificación del entorno:** por la infraestructura minera.
- **Contaminación:** por desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.
- **Uso de recursos:** ND

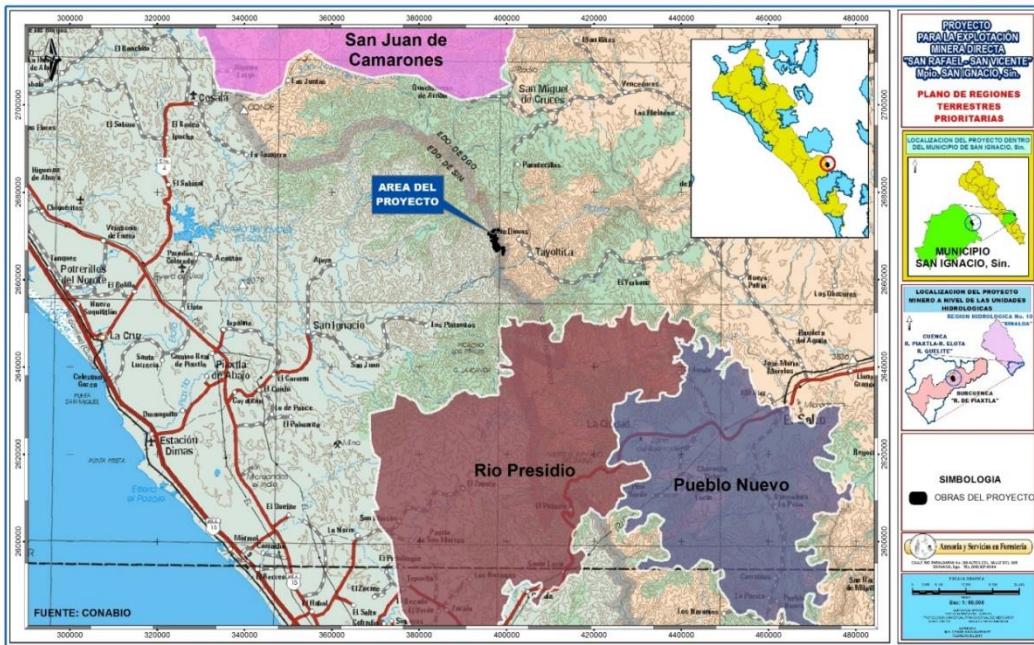
Vinculación: La implementación del Proyecto en base a la NOM 120-SEMARNAT-2011, el cual establece para exploración minera, que debido a sus características de clima, vegetación y dimensiones, se considera que no generaran impactos significativos para el entorno, de tal manera que no se identifica alguna limitante que impida el desarrollo del mismo. Durante el desarrollo del proyecto se tienen programadas una serie de medidas de mitigación de impactos ambientales, tales como el uso de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos biodegradables, plantea la restauración (vegetación y de los sitios) del área o sitios alternativos en caso de que estos tengan interés minero y la alteración de la topografía de la zona es relativamente baja



Plano Región Hidrológica Prioritaria y ubicación del proyecto de exploración minera directa. FUENTE.- CONABIO

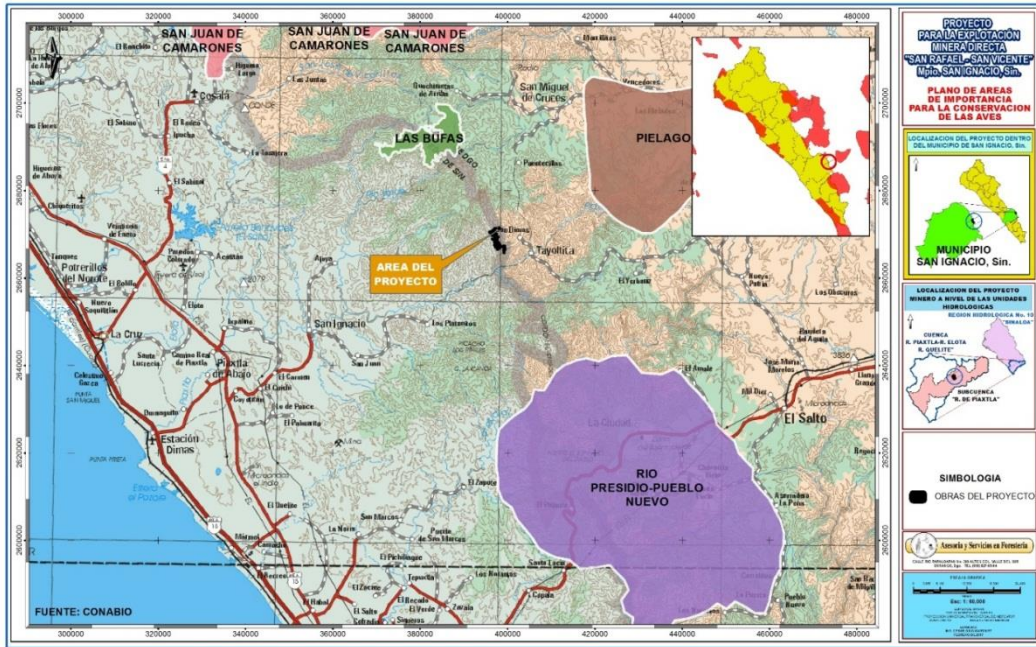
II.2.5 Región Terrestre Prioritaria.

El proyecto minero, No se ubica en alguna de las Regiones Terrestres Prioritaria decretadas.



Plano Región Terrestre Prioritaria y ubicación del proyecto de exploración minera directa. FUENTE.- CONABIO

Respecto de las áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, decretadas por la autoridad el proyecto de exploración minera, **No se ubica de ningunas de este tipo de áreas.**



Plano Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, y el proyecto de Exploración Minera directa
FUENTE.- CONABIO

II.2.6 Plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría.

Conforme a los supuestos del artículo 31 de la **LGEEPA** que establece: ... "La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente,

II.2.6.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

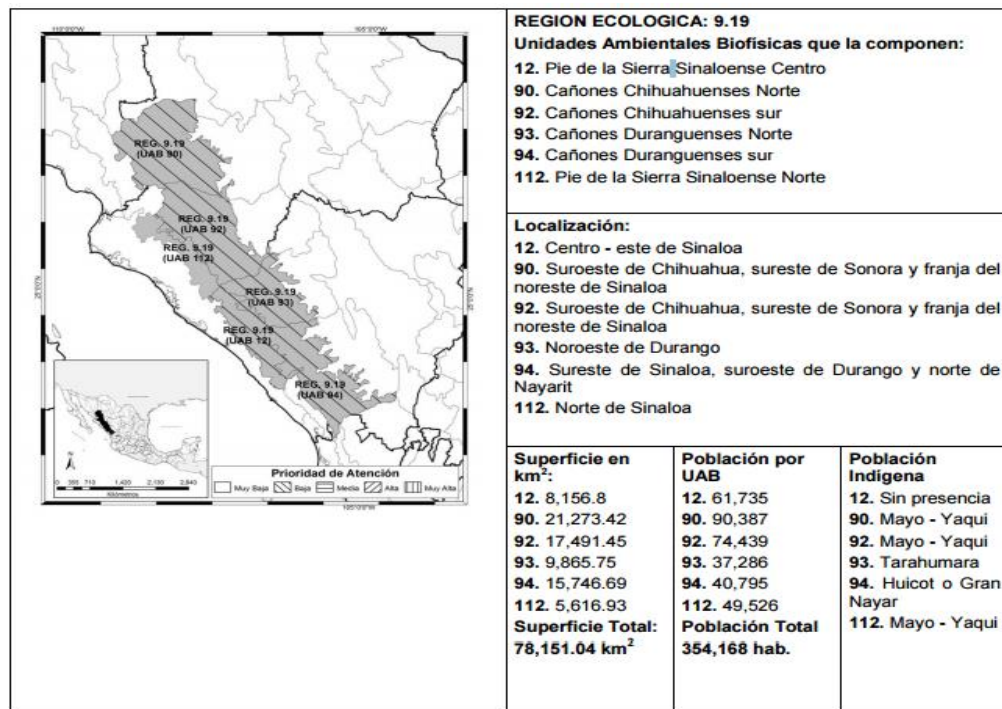
El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), se formuló con el fin de atender la necesidad de ordenar los usos del suelo para coadyuvar a frenar y revertir los problemas ambientales. El acuerdo del POEGT, aprobado por decreto se publicó en el **DOF** el 7 de septiembre de 2012.

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

La planeación ambiental en México, tiene sustento en la **LGEEPA** y su **Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE)**, el cual establece que el objeto del **POEGT** es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Regionalización Ecológica:

La regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, que 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**.



Plano de Ubicación de la región ecológica 9.19 y su UAB 94

Considerando la regionalización ecológica propuesta en el **POEGT**, el proyecto de exploración minera directa “**San Rafael-San Vicente**”, se ubica en las **Región Ecológica: 9.19**, inserto en la **UAB 94 Cañones Duranguenses Sur**, localizada en el Sureste de Sinaloa, Suroeste de Durango y Norte de Nayarit.

De acuerdo con el **POEGT**, la **UAB 94**, mantiene las siguientes consideraciones:

- **Rectores del Desarrollo:** Forestal-Minería.
- **Coadyuvantes del Desarrollo:** Preservación de flora y fauna.
- **Asociados del desarrollo:** Agricultura, Ganadería-Poblacional.
- **Política Ambiental:** Aprovechamiento Sustentable,
- **Nivel de Atención Prioritaria:** Baja.

Estado del medio ambiente UAB 94:

El **POEGT** de las fichas técnicas, detalla para el año 2008.

- 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.

En los escenarios tendenciales el **POEGT** considera que para el año 2012, el estado del medio ambiente se mantuvo como medianamente estable. Conflicto sectorial muy bajo y en la proyección del escenario para el 2033, la **UAB** pasará a inestable.

Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica.

No.	Nombre de la UAB	Rector del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
94	Cañones Duranguenses sur	Forestal - Minera	Preservación de flora y fauna	Agricultura – Ganadería - Poblacional	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategia. UAB 94

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.
	12. Protección de los ecosistemas.

C) Protección de los recursos naturales	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	
A) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
B) 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.

Vinculación con el proyecto:

El Proyecto Exploración Minera Directa “San Rafael -San Vicente”. Ubicado en el Municipio de San Ignacio, Sinaloa, se relaciona directamente con la política, de la Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad, conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas, incluyendo su biodiversidad, Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, La sustentabilidad de los recursos forestales, consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, con el fin de promover una minería sustentable, Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades

rurales vinculadas, Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza y procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. En materia de impacto ambiental existe la relación de ser respetuosos con la normatividad ambiental aplicable, conservar el medio ambiente, al implementar medidas de prevención y mitigación mediante un programa de gestión ambiental que involucran las actividades previstas en el proyecto.

Estrategias sectoriales para la UAB 94

Considerando las estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental territorial.

Preservación: en las estrategias 1, 2 y 3 La promovente en sus procesos sustenta su proceso en la minería sustentable de los recursos, que considera la NOM-120-SEMARNAT-2011, restauración del sitio posterior a la ejecución con especies nativas

Aprovechamiento Sustentable: de acuerdo a las estrategias 4, 6, 7 y 8, promovente, tiene como política la sustentabilidad de sus aprovechamientos y procesos, considerando los procedimientos y lineamientos de la legislación y normatividad vigente.

Protección de los recursos naturales: Según las estrategias 12 y 13, en cuanto a esta, La promovente aplica un programa y métodos para la protección del medio ambiente en sus procesos y actividades conforme a la normatividad vigente en sus actividades y el uso de materiales de grasas y aditivos biodegradables y no permite el uso de agroquímicos en sus actividades de remoción de la vegetación.

Restauración: De acuerdo a la estrategia 14 El proyecto contempla la restauración de la vegetación al concluir las actividades de los sitios que considero, en caso de que estos tengan interés minero se compensará el área en una superficie igual cercana a los sitios y con especies nativas

Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios: En las estrategias 15 y 15 bis se refiere a la consolidación del marco normativo para la minería que a su vez asume las estrategias ecológicas dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.

En conclusión se puede determinar que el proyecto de exploración minera es compatible con las estrategias ecológicas sectoriales establecidas para la UAB 94, unidad en la que se ubica dicho proyecto.

II.2.6.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Sinaloa.

Este tipo de ordenamiento se carece en el Estado, sin embargo, se está realizando el esfuerzo por parte del gobierno del estado a través de la instancia correspondiente la planeación para el desarrollo del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Sinaloa.

Análisis: En el sitio del proyecto de exploración minera directa "San Rafael-San Vicente", predomina el clima clasificado como (A)C(w1) y (A)C(w2) descrito, que pertenece al grupo de los climas Templado, al subgrupo de climas semicálidos subhúmedo con lluvias en verano con invierno fresco, con precipitación del mes más seco menor a 40 mm, en la que se desarrolla la vegetación de Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia, criterios que se ajustan a las actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental reguladas a través de la Norma Oficial Mexicana, tal como es el caso de las actividades de exploración minera directa, que se realicen en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que además de tener características similares, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana, además dicho proyecto no se ubica en algún área natural protegidas. Por lo tanto se considera procedente la presentación del IP, para desarrollar el proyecto citado, ello considerando el campo de aplicación establecido por la Norma NOM-120-SEMARNAT-2011.

III Aspectos técnicos y ambientales.

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada.

Las obras y actividades que comprende el proyecto, consisten en la ejecución de **58 plazas de barrenación**, de dimensiones de 7.0 x 7.0 m² que ocupan en lo individual una superficie de 49 m² cada una, y en su **conjunto una superficie de 2,842 m² (0.2842 ha)**, con **17 campamentos**, con dimensiones de 7.0 x 7.0 metros, lo que ocupa una superficie de 49 m² cada uno, del total de la superficie **para campamentos es de 833 m² (0.0833 ha)**; en su conjunto el **total de las obras ocupan una superficie de 3,675 m² (0.3675 ha)**. El acceso a las plazas de barrenación, y campamentos se ha considerado el uso de un helicóptero para la operación, considerando que por lo topografía del terreno presenta dificultad para su acceso a través de caminos, por el alto costo de construcción, lo disperso de las obras y la afectación a los recursos que se requería, por lo que se decide la operación y helicóptero es más operativo en el traslado de equipo, maquinaria e insumos en las actividades de exploración.

Las superficies de las obras del proyecto se indican en la siguiente tabla:

Obras	Dimensiones m			Superficie Unitaria		Superficie Total	
	Cantidad	Largo	Ancho	M ²	ha	M ²	ha
Plazas	58	7	7	49.00	0.0049	2,842.00	0.2842
Campamentos	17	7	7	49.00	0.0049	833.00	0.0833
Total	75					3,675.00	0.3675

Socavones: No se tiene programado este tipo de obras.

Pozos: No se tienen programadas este tipo obras

Caminos de acceso: No se tienen programados.

Depósito de suelo: No se tienen programadas este tipo obras

Patios de maniobras No se tiene programado este tipo de obras.

Zanjas: No se tiene programado este tipo de obras.

III.1.1 Dimensiones del proyecto.

Para la descripción de las dimensiones del proyecto, se tomó en cuenta la metodología contenida en las especificaciones particulares de la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, así mismo para determinar las superficies del sitio del proyecto, **se consideró el numeral 3.22** de la citada Norma, que establece que dicha superficie es “La superficie obtenida de la suma de aquellos

polígonos – marcados en una retícula de dimensiones de 50 m (cincuenta metros) por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad”.

Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto”.

III.1.2 Superficies del sitio del proyecto.

Con el fin de delimitar la superficie del sitio del proyecto, se utilizó el programa ArcMap versión 10.1, colocando en una primera instancia los polígonos contenidos en archivos Shape, debidamente georeferenciados en coordenadas UTM y proyectadas al Datum WGS 1984 zona 13, que representan en terreno la totalidad de las obras pretendidas. Para facilitar el trabajo, se generó un sombreado a partir del modelo digital de elevación y se utilizaron las curvas de nivel y la toponimia generadas por el **INEGI**, para resaltar los rasgos del terreno.

Posteriormente y para cumplir con lo establecido en el numeral **3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011** y con la ayuda del programa, se trazaron cuadros que representan longitudes de 50 m por 50 m en terreno, para con ellos, formar una retícula que cubriera la totalidad de las obras pretendidas. Las líneas que formaron la retícula se convirtieron a polígonos, quedando un polígono por cada cuadro, **que en terreno representa 2,500.00 m²**, ello igualmente en formato Shape. Posteriormente se utilizó la función del programa denominada “**Intersect**”, para “aislar” los cuadros que intersectan o contienen alguna de las obras que conforman el proyecto.

El análisis referido arrojó que en **95 cuadros** de la retícula, se pretende realizar por lo menos alguna actividad.

Para confirmar el análisis, al plano se le aplicó la escala **1:5,000** y se imprimió en papel verificando que cada cuadro contara con 1 cm por lado, equivalentes a 50.0 m en el terreno.

Como siguiente paso, ya en el mapa cuadrículado, se contabilizó de manera manual todos aquellos cuadros en donde se contempla realizar al menos alguna actividad (Plazas de barrenación y campamentos) resultando **95 cuadros**.

Al aplicar las conversiones, cada cuadro mantiene dimensiones de 50 m por lado en el terreno, lo que representa una superficie de **2,500.00 m²** de superficie de terreno representada en cada uno, cálculo realizado para cada tipo de obras con su respectiva cantidad de cuadros resultando lo siguiente:

En la siguiente figura, se presenta la imagen, en la que se describe la cuadrícula de las obras propuestas y algunos rasgos particulares de las zonas para fines de identificación, así mismo se encuentran señalados y resaltados los cuadros en donde se pretende realizar alguna de las obras propuestas.

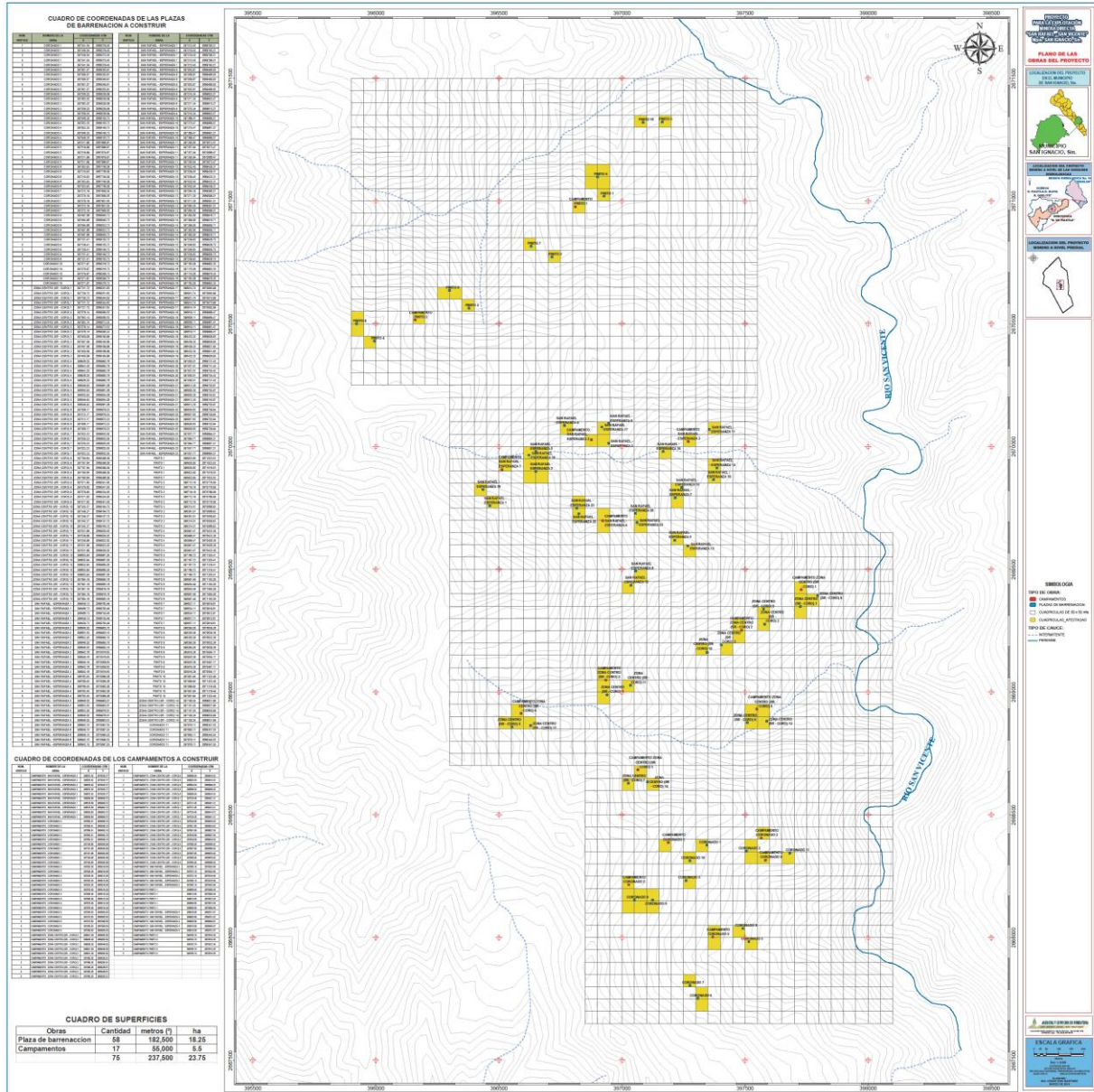


Figura con la retícula de dimensiones de 50 X 50 metros, de las obras contempladas en el proyecto.

Se anexa plano a escala 1:5,000 en el **anexo No. 3**

Calculo de superficie de conformidad a la NOM

Obras	Cuadrícula interceptados	Obras del proyecto	Dimensiones de la cuadrícula m	Superficie de cuadrícula m ²	Calculo de Superficie de la NOM m ²
Planillas de barrenación	73	58	50 x 50	2,500	182,500
Campamentos	22	17	50 x 50	2,500	55,000
Total	95	75			237,500

Siguiendo lo estipulado por la Norma, entonces tenemos que el resultado de la afectación de cuadrados, con dimensiones en el terreno es de 50 x 50 metros, nos resultan 95 cuadros obtenidos, que al realizar la multiplicación nos arroja una superficie total de, 237,500 m² equivalente a 23.75 hectáreas, se realizó el cálculo por obra y su cuadrícula afectada por la misma, dando como resultado el cuadro anterior.

De acuerdo al **Numeral 3.22** de la propia Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT-2011**, **la superficie del sitio del proyecto calculado para el “Proyecto de Exploración Minera Directa San Rafael-San Vicente” que nos ocupa, corresponde a 23.75 hectáreas.**

Obras	Obras de exploración	Cuadrícula de la NOM	Superficie del proyecto por obra	
			m ²	ha
Planillas	58	73	182,500	18.25
Campamentos	17	22	55,000	5.5
Total	75	95	237,500	23.75

Numeral 4.2.3 Campamentos. Establece una superficie a afectar de 500 m²/ha, el presente proyecto considera la habilitación de 17 Campamentos con una superficie promedio de 49 m² cada uno, lo que nos da una superficie total a afectar de 833 m², distribuidos en 22 cuadros de la retícula, dando una superficie a utilizar para campamentos de 5.50 ha, esto arroja una **superficie susceptible de afectar para la construcción de campamentos en el proyecto de 2,750 m²/ha**, demostrando que es compatible con los parámetros establecidos, como se muestra a continuación:

Obras	Obras del proyecto	Polígonos de la NOM	Superficie del proyecto por obra de retícula		Superficie Permitida por la NOM		
			m ²	ha	Porcentaje /ha	m ²	ha
Planillas	58	73	182,500	18.25	7.2	13,140	1.314
Campamentos	17	22	55,000	5.5	5	2,750	0.275
Total	75	95	237,500	23.75		15,890	1.589

De acuerdo con el cuadro anterior, podemos decir que, para determinar la superficie susceptible para la realización de obras, con la aplicación del 7.2% a la superficie permitida por la NOM, en obras de planillas, el cálculo nos arroja una superficie de 13,140 m², a lo que es lo mismo 1.314 ha, en cuanto a la superficie de campamentos se le aplica el 5% permitido por la NOM,

resultando 55,000 m² (5.5 ha), esto nos da un resultado de 2,750 m², (0.275 ha), que nos permite la NOM, haciendo una sumatoria de superficie permitida por la Multicitada NOM, nos totaliza 15,890 m², (1.589 ha), superficie en la que podemos desarrollar nuestra actividad de exploración minera.

En el siguiente cuadro se hace una explicación por tipo de obra considerada en el proyecto:

Obras	Superficie permitida por la NOM-120-SEMARNAT-2011 (m ² /ha)	Porcentaje máximo permitido por la NOM	Superficie resultado de cálculo de cuadrícula (ha)	Superficie Máxima calculada en la aplicación del 5.0% del proyecto m ²	Superficie propuesta por el proyecto m ²	%
Campamentos, considerando el 5 % máximo a afectar por hectárea:	500.00	5.0	5.50	2,750	833.00	1.51

Tal como se muestra en el cuadro anterior, podemos determinar que la superficie de campamentos permitido por la NOM, corresponde al 5%, que de acuerdo con el cálculo de superficie nos da 5.5 ha, aplicando el porcentaje, da un resultado de 2,750 m², (0.275 ha) como superficie máxima de afectación, sin embargo la propuesta por el proyecto es 833.00 m² de superficie, que corresponde al 1.51 %, encontrándonos por debajo de los parámetros permitido por la NOM.

Numeral 4.2.5 Planillas de barrenación. Considera una superficie a afectar de 720.00 m²/ha para barrenación a diamante y 768.00 m²/ha, para barrenación de circulación inversa. Este proyecto realizara la construcción de 58 planillas de barrenación a diamante con una superficie cada una de las planillas de 49.00 m², con una superficie total a afectar de 2,842 m², cuya afectación fue de 73 cuadros de la retícula, de esta se desprende una superficie de afectación de 182,500 m² (18.25 ha), y realizando el cálculo de 720.00 m²/ha, de afectación considerado en la NOM, nos da como resultado un total máximo de afectación de 13,140 m² de superficie por la plantilla de barrenación, entonces la superficie propuesta en el proyecto, de acuerdo a los datos duros, se encuentra en los rangos establecidos por la propia NOM.

Obras	Superficie permitida por la NOM-120-SEMARNAT-2011 (m ² /ha)	Porcentaje máximo permitido por la NOM	Superficie resultado de cálculo de cuadrícula (ha)	Superficie Máxima calculada en la aplicación del 7.2% del proyecto m ²	Superficie propuesta por el proyecto m ²	%
Planillas de Barrenación a diamante.	720	7.2	18.25	13,140.00	2,842.00	1.08

De acuerdo a lo antes expuesto podemos determinar que la superficie de las obras propuestas en el proyecto, se encuentran por debajo de los rangos establecidos por la NOM-120 SEMARNAT-2011, considerando que nos permite una aplicación de hasta el 7.2 %, sin

embargo las superficie del proyecto nos arroja un porcentaje de 1.08%, de tal manera que se apega a los porcentajes establecidos en la NOM:

A continuación se relacionan las obras en la tabla siguiente:

Parámetros establecidos por NOM-120-SEMARNAT-2011.

Obras Propuestas	Parámetros establecidos	Máximo calculados y permitidos	Superficie propuesta en el proyecto m ²	Diferencia	Estatus
Planillas	720 m ² /ha	13,140.00	2,842.00	10,298.00	Cumple
Campamentos	500 m ² /ha	2,750.00	833.00	1,917.00	Cumple
Total		15,890.00	3,675.00	12,215.00	

Haciendo un análisis de la tabla anterior podemos determinar que la superficie de planillas lo máximo permitido por la propia NOM es de 13,140.00 m², mientras que en el proyecto se propone una superficie de 2,842 m², entonces nos encontramos dentro de los rangos establecidos por la propia NOM, ya que aún tenemos una diferencia a favor de 10,298.00 m².

Por otro lado para la superficie de campamentos la NOM nos permite un máximo de 2,750.00 m², y la propuesta en el proyecto es de 833.00 m², por lo que dicha superficie se encuentra dentro de los límites establecidos, y restan un total de 1,917.00 m²

De acuerdo a lo establecido en el numeral 4.3 de Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, *“Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, se determinan con base en las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, no siendo siempre necesaria la ejecución de toda la gama de trabajos descritos, por lo que el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, no deberá rebasar el 25% (veinticinco por ciento), sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería”*.

Considerando lo anterior, el proyecto afectara una superficie total de 3,675 m² (0.3675 ha), ocupando en su totalidad 95 cuadros de la retícula, del cómputo realizado, el cual nos arroja una superficie a utilizar de 23.75 ha, mientras que con las obras propuestas en el proyecto la superficie de campamentos nos representa una superficie y porcentaje de afectación por el total de las obras campamentos 833.00 m² con un porcentaje calculado de 1.51%, mientras que la superficie de planillas se ocuparía en total de 2,842 m² con un porcentaje de 1.08, de tal manera que nos encontramos dentro de los rangos aceptables y establecidos en la propia NOM..

Conclusión.-una vez realizado el análisis comparativo de las superficies de las obras propuestas del proyecto en los cuadros anteriores, y apegándonos a las especificaciones contenidos en los

numerales de la NOM-120-SEMARNAT-2011, se demuestra que las superficies propuestas se encuentran por debajo de los parámetros establecidos en la misma, por lo que podemos concluir que, con la correcta aplicación de los parámetros de la Norma Oficial Mexicana mencionada, así como las medidas preventivas y de mitigación establecidas para el proyecto, y por las dimensiones que presentan las obras propuestas, este no ocasionara daños significativos o relevantes que puedan alterar el sistema ambiental en el sitio donde se desarrollara, en base a lo anterior podemos determinar que el proyecto se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la NOM-120-SEMARNAT-2011 del presente Informe Preventivo, para la ejecución del proyecto de exploración minera directa, San Rafael-San Vicente.

III.1.3 Localización del proyecto

El proyecto de exploración minera “San Rafael-San Vicente” se localiza geográficamente en el Estado de Sinaloa, en el Ejido Potrero o Rincón de la Calabaza, del Municipio de San Ignacio, Sin. (Las coordenadas del predio se presentan en el numeral 1.2.2.1 de este documento).

Las obras del proyecto en el predio se describen a continuación:

Tipo de obra	Superficie ha
Plazas de barrenación	0.2842
Campamentos	0.0833
Caminos	0.000
Depósitos de material	0.000
Total	0.3675

Las coordenadas geográficas **UTM Datum de proyección WGS-84** se presentan a continuación:

Coordenadas de Planillas de Barrenación:

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
1	Coronado 1	397342	2668379
2	Coronado 1	397349	2668379
3	Coronado 1	397349	2668372
4	Coronado 1	397342	2668372
5	Coronado 1	397342	2668379
1	Coronado 2	397502	2668356
2	Coronado 2	397509	2668356
3	Coronado 2	397509	2668349
4	Coronado 2	397502	2668349
5	Coronado 2	397502	2668356
1	Coronado 3	397256	2668236
2	Coronado 3	397263	2668236
3	Coronado 3	397263	2668229
4	Coronado 3	397256	2668229
5	Coronado 3	397256	2668236
1	Coronado 4	397046	2668156
2	Coronado 4	397053	2668156
3	Coronado 4	397053	2668149
4	Coronado 4	397046	2668149
5	Coronado 4	397046	2668156
1	Coronado 5	397512	2667987
2	Coronado 5	397519	2667987
3	Coronado 5	397519	2667980
4	Coronado 5	397512	2667980
5	Coronado 5	397512	2667987
1	Coronado 6	397304	2667756
2	Coronado 6	397311	2667756
3	Coronado 6	397311	2667749
4	Coronado 6	397304	2667749
5	Coronado 6	397304	2667756
1	Coronado 7	397272	2667809
2	Coronado 7	397279	2667809
3	Coronado 7	397279	2667802
4	Coronado 7	397272	2667802
5	Coronado 7	397272	2667809
1	Coronado 8	397488	2668041
2	Coronado 8	397495	2668041
3	Coronado 8	397495	2668034
4	Coronado 8	397488	2668034
5	Coronado 8	397488	2668041
1	Coronado 9	397121	2668156
2	Coronado 9	397128	2668156
3	Coronado 9	397128	2668149
4	Coronado 9	397121	2668149
5	Coronado 9	397121	2668156
1	Coronado 10	397272	2668317
2	Coronado 10	397279	2668317
3	Coronado 10	397279	2668310

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
4	Coronado 10	397272	2668310
5	Coronado 10	397272	2668317
1	Zona Centro (Sr Coro) 1	397722	2669352
2	Zona Centro (Sr Coro) 1	397729	2669352
3	Zona Centro (Sr Coro) 1	397729	2669345
4	Zona Centro (Sr Coro) 1	397722	2669345
5	Zona Centro (Sr Coro) 1	397722	2669352
1	Zona Centro (Sr Coro) 2	397576	2669281
2	Zona Centro (Sr Coro) 2	397583	2669281
3	Zona Centro (Sr Coro) 2	397583	2669274
4	Zona Centro (Sr Coro) 2	397576	2669274
5	Zona Centro (Sr Coro) 2	397576	2669281
1	Zona Centro (Sr Coro) 3	397400	2669196
2	Zona Centro (Sr Coro) 3	397407	2669196
3	Zona Centro (Sr Coro) 3	397407	2669189
4	Zona Centro (Sr Coro) 3	397400	2669189
5	Zona Centro (Sr Coro) 3	397400	2669196
1	Zona Centro (Sr Coro) 4	396936	2668993
2	Zona Centro (Sr - Coro) 4	396943	2668993
3	Zona Centro (Sr Coro) 4	396943	2668986
4	Zona Centro (Sr Coro) 4	396936	2668986
5	Zona Centro (Sr Coro) 4	396936	2668993
1	Zona Centro (Sr Coro) 5	396549	2668861
2	Zona Centro (Sr Coro) 5	396556	2668861
3	Zona Centro (Sr Coro) 5	396556	2668854
4	Zona Centro (Sr Coro) 5	396549	2668854
5	Zona Centro (Sr Coro) 5	396549	2668861
1	Zona Centro (Sr Coro) 6	397506	2668879
2	Zona Centro (Sr Coro) 6	397513	2668879
3	Zona Centro (Sr Coro) 6	397513	2668872
4	Zona Centro (Sr Coro) 6	397506	2668872
5	Zona Centro (Sr Coro) 6	397506	2668879
1	Zona Centro (Sr Coro) 7	397023	2668632
2	Zona Centro (Sr Coro) 7	397030	2668632
3	Zona Centro (Sr Coro) 7	397030	2668625
4	Zona Centro (Sr Coro) 7	397023	2668625
5	Zona Centro (Sr Coro) 7	397023	2668632
1	Zona Centro (Sr Coro) 8	397791	2669396
2	Zona Centro (Sr Coro) 8	397798	2669396
3	Zona Centro (Sr Coro) 8	397798	2669389
4	Zona Centro (Sr Coro) 8	397791	2669389
5	Zona Centro (Sr Coro) 8	397791	2669396
1	Zona Centro (Sr Coro) 9	397572	2669341
2	Zona Centro (Sr Coro) 9	397579	2669341
3	Zona Centro (Sr Coro) 9	397579	2669334
4	Zona Centro (Sr Coro) 9	397572	2669334
5	Zona Centro (Sr Coro) 9	397572	2669341
1	Zona Centro (Sr Coro) 10	397342	2669165

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
2	Zona Centro (Sr Coro) 10	397349	2669165
3	Zona Centro (Sr Coro) 10	397349	2669158
4	Zona Centro (Sr Coro) 10	397342	2669158
5	Zona Centro (Sr Coro) 10	397342	2669165
1	Zona Centro (Sr Coro) 11	397032	2669031
2	Zona Centro (Sr Coro) 11	397039	2669031
3	Zona Centro (Sr Coro) 11	397039	2669024
4	Zona Centro (Sr Coro) 11	397032	2669024
5	Zona Centro (Sr Coro) 11	397032	2669031
1	Zona Centro (Sr Coro) 12	396626	2668867
2	Zona Centro (Sr Coro) 12	396633	2668867
3	Zona Centro (Sr Coro) 12	396633	2668860
4	Zona Centro (Sr Coro) 12	396626	2668860
5	Zona Centro (Sr Coro) 12	396626	2668867
1	Zona Centro (Sr Coro) 13	397584	2668885
2	Zona Centro (Sr Coro) 13	397591	2668885
3	Zona Centro (Sr Coro) 13	397591	2668878
4	Zona Centro (Sr Coro) 13	397584	2668878
5	Zona Centro (Sr Coro) 13	397584	2668885
1	San Rafael Esperanza 1	396460	2669762
2	San Rafael Esperanza 1	396467	2669762
3	San Rafael Esperanza 1	396467	2669755
4	San Rafael Esperanza 1	396460	2669755
5	San Rafael Esperanza 1	396460	2669762
1	San Rafael Esperanza 2	396647	2669902
2	San Rafael Esperanza 2	396654	2669902
3	San Rafael Esperanza 2	396654	2669895
4	San Rafael Esperanza 2	396647	2669895
5	San Rafael Esperanza 2	396647	2669902
1	San Rafael Esperanza 3	396942	2670017
2	San Rafael Esperanza 3	396949	2670017
3	San Rafael Esperanza 3	396949	2670010
4	San Rafael Esperanza 3	396942	2670010
5	San Rafael Esperanza 3	396942	2670017
1	San Rafael Esperanza 4	396762	2670089
2	San Rafael Esperanza 4	396769	2670089
3	San Rafael Esperanza 4	396769	2670082
4	San Rafael Esperanza 4	396762	2670082
5	San Rafael Esperanza 4	396762	2670089
1	San Rafael Esperanza 5	396647	2669983
2	San Rafael Esperanza 5	396654	2669983
3	San Rafael Esperanza 5	396654	2669976
4	San Rafael Esperanza 5	396647	2669976
5	San Rafael Esperanza 5	396647	2669983
1	San Rafael Esperanza 6	396942	2670098
2	San Rafael Esperanza 6	396949	2670098
3	San Rafael Esperanza 6	396949	2670091
4	San Rafael Esperanza 6	396942	2670091

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
5	San Rafael Esperanza 6	396942	2670098
1	San Rafael Esperanza 7	397212	2669795
2	San Rafael Esperanza 7	397219	2669795
3	San Rafael Esperanza 7	397219	2669788
4	San Rafael Esperanza 7	397212	2669788
5	San Rafael Esperanza 7	397212	2669795
1	San Rafael Esperanza 8	397053	2669496
2	San Rafael Esperanza 8	397060	2669496
3	San Rafael Esperanza 8	397060	2669489
4	San Rafael Esperanza 8	397053	2669489
5	San Rafael Esperanza 8	397053	2669496
1	San Rafael Esperanza 9	397210	2669622
2	San Rafael Esperanza 9	397217	2669622
3	San Rafael Esperanza 9	397217	2669615
4	San Rafael Esperanza 9	397210	2669615
5	San Rafael Esperanza 9	397210	2669622
1	San Rafael Esperanza 10	397368	2669868
2	San Rafael Esperanza 10	397375	2669868
3	San Rafael Esperanza 10	397375	2669861
4	San Rafael Esperanza 10	397368	2669861
5	San Rafael Esperanza 10	397368	2669868
1	San Rafael Esperanza 11	397350	2670073
2	San Rafael Esperanza 11	397357	2670073
3	San Rafael Esperanza 11	397357	2670066
4	San Rafael Esperanza 11	397350	2670066
5	San Rafael Esperanza 11	397350	2670073
1	San Rafael Esperanza 12	397032	2669439
2	San Rafael Esperanza 12	397039	2669439
3	San Rafael Esperanza 12	397039	2669432
4	San Rafael Esperanza 12	397032	2669432
5	San Rafael Esperanza 12	397032	2669439
1	San Rafael Esperanza 13	397264	2669598
2	San Rafael Esperanza 13	397271	2669598
3	San Rafael Esperanza 13	397271	2669591
4	San Rafael Esperanza 13	397264	2669591
5	San Rafael Esperanza 13	397264	2669598
1	San Rafael Esperanza 14	397382	2669917
2	San Rafael Esperanza 14	397389	2669917
3	San Rafael Esperanza 14	397389	2669910
4	San Rafael Esperanza 14	397382	2669910
5	San Rafael Esperanza 14	397382	2669917
1	San Rafael Esperanza 15	397240	2669837
2	San Rafael Esperanza 15	397247	2669837
3	San Rafael Esperanza 15	397247	2669830
4	San Rafael Esperanza 15	397240	2669830
5	San Rafael Esperanza 15	397240	2669837
1	San Rafael Esperanza 16	397163	2669983
2	San Rafael Esperanza 16	397170	2669983

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
3	San Rafael Esperanza 16	397170	2669976
4	San Rafael Esperanza 16	397163	2669976
5	San Rafael Esperanza 16	397163	2669983
1	San Rafael Esperanza 17	396915	2670083
2	San Rafael Esperanza 17	396922	2670083
3	San Rafael Esperanza 17	396922	2670076
4	San Rafael Esperanza 17	396915	2670076
5	San Rafael Esperanza 17	396915	2670083
1	San Rafael Esperanza 18	396619	2669968
2	San Rafael Esperanza 18	396626	2669968
3	San Rafael Esperanza 18	396626	2669961
4	San Rafael Esperanza 18	396619	2669961
5	San Rafael Esperanza 18	396619	2669968
1	San Rafael Esperanza 19	396432	2669829
2	San Rafael Esperanza 19	396439	2669829
3	San Rafael Esperanza 19	396439	2669822
4	San Rafael Esperanza 19	396432	2669822
5	San Rafael Esperanza 19	396432	2669829
1	San Rafael Esperanza 20	397050	2669731
2	San Rafael Esperanza 20	397057	2669731
3	San Rafael Esperanza 20	397057	2669724
4	San Rafael Esperanza 20	397050	2669724
5	San Rafael Esperanza 20	397050	2669731
1	San Rafael Esperanza 21	396813	2669753
2	San Rafael Esperanza 21	396820	2669753
3	San Rafael Esperanza 21	396820	2669746
4	San Rafael Esperanza 21	396813	2669746
5	San Rafael Esperanza 21	396813	2669753
1	San Rafael Esperanza 22	396821	2669730
2	San Rafael Esperanza 22	396828	2669730
3	San Rafael Esperanza 22	396828	2669723
4	San Rafael Esperanza 22	396821	2669723
5	San Rafael Esperanza 22	396821	2669730
1	San Rafael Esperanza 23	397058	2669694
2	San Rafael Esperanza 23	397065	2669694
3	San Rafael Esperanza 23	397065	2669687
4	San Rafael Esperanza 23	397058	2669687
5	San Rafael Esperanza 23	397058	2669694
1	Pinito 1	396924	2671023
2	Pinito 1	396931	2671023
3	Pinito 1	396931	2671016
4	Pinito 1	396924	2671016
5	Pinito 1	396924	2671023
1	Pinito 2	396712	2670776
2	Pinito 2	396719	2670776
3	Pinito 2	396719	2670769
4	Pinito 2	396712	2670769
5	Pinito 2	396712	2670776

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
1	Pinito 3	396375	2670567
2	Pinito 3	396382	2670567
3	Pinito 3	396382	2670560
4	Pinito 3	396375	2670560
5	Pinito 3	396375	2670567
1	Pinito 4	395991	2670433
2	Pinito 4	395998	2670433
3	Pinito 4	395998	2670426
4	Pinito 4	395991	2670426
5	Pinito 4	395991	2670433
1	Pinito 5	397161	2671325
2	Pinito 5	397168	2671325
3	Pinito 5	397168	2671318
4	Pinito 5	397161	2671318
5	Pinito 5	397161	2671325
1	Pinito 6	396897	2671102
2	Pinito 6	396904	2671102
3	Pinito 6	396904	2671095
4	Pinito 6	396897	2671095
5	Pinito 6	396897	2671102
1	Pinito 7	396627	2670820
2	Pinito 7	396634	2670820
3	Pinito 7	396634	2670813
4	Pinito 7	396627	2670813
5	Pinito 7	396627	2670820
1	Pinito 8	396295	2670639
2	Pinito 8	396302	2670639
3	Pinito 8	396302	2670632
4	Pinito 8	396295	2670632
5	Pinito 8	396295	2670639
1	Pinito 8	395918	2670504
2	Pinito 8	395925	2670504
3	Pinito 8	395925	2670497
4	Pinito 8	395918	2670497
5	Pinito 8	395918	2670504
1	Pinito 10	397082	2671323
2	Pinito 10	397089	2671323
3	Pinito 10	397089	2671316
4	Pinito 10	397082	2671316
5	Pinito 10	397082	2671323
1	Zona Centro (Sr Coro) 14	397100	2668638
2	Zona Centro (Sr Coro) 14	397107	2668638
3	Zona Centro (Sr Coro) 14	397107	2668631
4	Zona Centro (Sr Coro) 14	397100	2668631
5	Zona Centro (Sr Coro) 14	397100	2668638
1	Coronado 11	397678	2668348
2	Coronado 11	397685	2668348
3	Coronado 11	397685	2668341

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
4	Coronado 11	397678	2668340

No VERTICE	IDENTIFICADOR DE OBRA DE PLANILLA DE BARRENACION	COORDENADAS UTM	
		X	Y
5	Coronado 11	397678	2668348

Coordenadas de Campamentos:

No. VERTICE	IDENTIFICADO DE LA OBRA DECAMPAMENTOS	COORDENADAS UTM	
		X	Y
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396872	2670031
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396879	2670031
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396879	2670024
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396872	2670024
5	SAN RAFAEL - ESPERANZA 2	396872	2670031
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396509	2669910
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396516	2669910
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396516	2669903
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396509	2669903
5	SAN RAFAEL - ESPERANZA 1	396509	2669910
1	CORONADO 3	397562	2668409
2	CORONADO 3	397569	2668409
3	CORONADO 3	397569	2668402
4	CORONADO 3	397562	2668402
5	CORONADO 3	397562	2668409
1	CORONADO 1	397185	2668391
2	CORONADO 1	397192	2668391
3	CORONADO 1	397192	2668384
4	CORONADO 1	397185	2668384
5	CORONADO 1	397185	2668391
1	CORONADO 2	397023	2668219
2	CORONADO 2	397030	2668219
3	CORONADO 2	397030	2668212
4	CORONADO 2	397023	2668212
5	CORONADO 2	397023	2668219
1	CORONADO 4	397579	2668319
2	CORONADO 4	397586	2668319
3	CORONADO 4	397586	2668312
4	CORONADO 4	397579	2668312
5	CORONADO 4	397579	2668319
1	CORONADO 5	397366	2668006
2	CORONADO 5	397373	2668006
3	CORONADO 5	397373	2667999
4	CORONADO 5	397366	2667999
5	CORONADO 5	397366	2668006
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396931	2669053
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396938	2669053
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396938	2669046
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396931	2669046
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 3	396931	2669053
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397482	2669256
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397489	2669256
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397489	2669249
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397482	2669249
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 2	397482	2669256
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396587	2668916
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396594	2668916
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396594	2668909
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396587	2668909
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 6	396587	2668916
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397724	2669421
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397731	2669421
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397731	2669414
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397724	2669414
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 1	397724	2669421
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397545	2668934
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397552	2668934

No. VERTICE	IDENTIFICADO DE LA OBRA DECAMPAMENTOS	COORDENADAS UTM	
		X	Y
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397552	2668927
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397545	2668927
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 4	397545	2668934
1	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397061	2668687
2	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397068	2668687
3	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397068	2668680
4	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397061	2668680
5	ZONA CENTRO (SR - CORO) 5	397061	2668687
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397265	2670024
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397272	2670024
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397272	2670017
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397265	2670017
5	SAN RAFAEL - ESPERANZA 3	397265	2670024
1	PINITO 1	396807	2670981
2	PINITO 1	396814	2670981
3	PINITO 1	396814	2670974
4	PINITO 1	396807	2670974
5	PINITO 1	396807	2670981
1	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396919	2669702
2	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396926	2669702
3	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396926	2669695
4	SAN RAFAEL - ESPERANZA 4	396919	2669695
5	SAN RAFAEL ESPERANZA 4	396919	2669702
1	PINITO 2	396157	2670519
2	PINITO 2	396164	2670519
3	PINITO 2	396164	2670512
4	PINITO 2	396157	2670512
5	PINITO 2	396157	2670519

III.1.4 Características del proyecto.

El proyecto de exploración “San Rafael-San Vicente”, pretende el desarrollo de obras y actividades de exploración minera directa a través de barrenos a diamante, que por su localización y características se apega las especificaciones contenidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT-2011**, por lo que el proyecto está planeado para realizarse en estricto apego a las Especificaciones contenidas en el numeral **4** de la citada Norma.

Una vez descritas las dimensiones del proyecto y al comprobar que cumplen con los límites establecidos en la Norma, a continuación se describen las actividades previas a la construcción de las obras del proyecto, las cuales consideran las actividades de protección de flora y fauna, programa de conservación de suelo y agua, estabilización de obras, la elaboración e implementación de los programas de supervisión y vigilancia ambiental, así como el programa de rescate y conservación de flora y fauna silvestre, tal como señala las especificaciones de la Norma en el Numeral 4; previo al desarrollo del proyecto, el Promoviente la empresa **Primero Empresa Minera S.A. de C.V.**, desarrollará las acciones que le permitan cumplir con las especificaciones, que por su naturaleza, mantienen una condición previa a las etapas de ejecución del proyecto, siendo estas las que se describen a continuación.

Preparación del sitio:

Durante esta etapa consiste en la ubicación y delimitación de las obras consideradas en el proyecto de exploración minera, mediante el uso de listones de colores para una mayor identificación, se realizarán actividades de monitoreos en los probables sitios de anidación y madrigueras en las áreas del proyecto y de influencia para evaluar su actividad, se ubicará un área cercana al sitio del proyecto en donde se reubicarán los individuos de flora y fauna, que serán rescatados y confinados para su posterior reubicación, se ubicarán las áreas en las que se colocarán los sanitarios portátiles, debiendo ser uno en área de campamentos y el otro en el área de exploración, para el personal que se encargará de realizar las actividades de exploración minera, se les impartirá un curso en el cual se tocarán temas relacionados con la protección y manejo de la flora y fauna silvestre, legislación forestal y de fauna, primeros auxilios, uso y manejo de residuos peligrosos, así como no peligrosos, medidas de seguridad industrial y de uso y cuidado del agua, dentro del área de influencia se colocarán cuatro letreros alusivos al cuidado, protección de flora y fauna silvestre, así como dos más con leyendas de prevención de incendios forestales, de igual manera en la zona de influencia del proyecto se colocarán dos letreros con señalización, preventiva, en la que haga referencia a los trabajos que se realizan en la zona, al equipo y maquinaria que se pretende utilizar en la zona, el cual se le realizará un

mantenimiento mecánico preventivo y correctivo, para que desempeñe de la manera más óptima su actividad..

Etapas de Construcción y operación:

Etapa de Construcción y operación: Durante la presente etapa se señalara la vegetación que se deberá de remover, se implementara un programa de rescate de flora y fauna silvestre, dentro del sitio del proyecto el área se deberá de liberar por parte del personal de medio ambiente en relación al rescate de flora, principalmente las de lento crecimiento y con capacidad de reproducción asexual, la cual pasara a su confinamiento, y para el caso de la fauna silvestre, se verificara que no exista actividad de anidamiento y reproducción, una vez liberada por el personal de medio ambiente se procederá a la construcción de planillas en cada plaza de barrenación en el terreno con el uso de herramienta manual, al realizar esta actividad se procederá al confinamiento del suelo fértil, el cual quedara resguardado en la misma zona, mismo que se mezclara con residuos vegetales provenientes de la remoción de la vegetación, no se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto, se procederá a la habilitación de la planilla, posteriormente instalar una tarima modular de madera debidamente nivelada cubriendo con material plástico impermeable para evitar la infiltración de aguas al subsuelo, en esta tarima se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil. La colocación de la tarima tiene entre otros objetivos afectar lo menos posible la topografía del terreno, durante la habilitación de los campamentos modulares prefabricados o carpas, que estarán equipados con contenedores de residuos peligrosos y no peligrosos debidamente señalados, a su vez se instalaran dos sanitarios portátiles y dos extinguidores, cada uno de ellos en el área de campamentos y el otro en la zona de barrenación. Cuando las planillas en el terreno estén debidamente instaladas, se procederá el inicio de la operación de barrenación a diamante en la que se consideran las medidas preventivas y de mitigación establecidas, incluyendo la prevención de la erosión y estabilización del suelo, así como evitar la contaminación del agua por algún tipo de derrame de combustible, grasa o aceite, se utilizaran lodos de perforación de arcillas naturales, grasas y lubricantes biodegradables, con el control de los embalajes utilizados, suministro de combustible a través de vía aérea a cada una de las planillas.

De los trabajos de exploración se recuperaran los núcleos de roca (muestras) que permitirán evaluar el desempeño geológico de la zona motivo del proyecto de exploración, que será resguardado empaquetado y enviado de muestras para su análisis geológico. Durante el desarrollo de las actividades de exploración será supervisada durante esta etapa de operación por personal del departamento de medio ambiente la ejecución y supervisión de los avances y aplicación de las medidas de mitigación, del proyecto.

Periódicamente se realizarán recorridos para la colecta de residuos, tanto peligrosos como domésticos, para su posterior envío a su sitio de confinamiento que tiene autorizado la presidencia Municipal de Tayoltita.

Etapas de cierre de actividades:

Etapas de cierre de actividades: Al final de las actividades, se realizará lo establecido en el numeral 4.2.1.1 Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno y en numeral 4.1.18 "Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, la escarificación de suelos, la revegetación y restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina. Por último se procederá a rendir un informe final, en el que quede de manifiesto las condiciones en que se desarrolló el proyecto, así como la aplicación y desempeño de las medidas de mitigación y el estado que guarda el proyecto.

III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

El apartado b) del inciso III del Artículo 30 del Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, indica:... "La identificación de las sustancias o productos que vayan a emplearse y que puedan impactar el ambiente, así como sus características físicas y químicas"

Durante el desarrollo de las actividades de exploración minera directa, **que por sus características, causara efectos poco significativos para al ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a los diversos requisitos;** por lo que los materiales a utilizar se consideran peligrosos al ambiente en razón de sus características; Corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicas infecciosas, (**CRETIB**), representen un peligro para el equilibrio ecológico, durante la puesta en marcha del proyecto, solamente se tiene considerada la utilización de combustible (diésel y turbosina), por lo antes expuesto y en apego a los elementos considerados del Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, solo se comprobó, las características del material considerado como peligroso, mencionado.

Los materiales utilizar durante el desarrollo de los trabajos de exploración minera ocasionarán impactos poco significativos para el ambiente y la sociedad, de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes, por lo que su utilización a nivel mundial está permitida, en actividades de exploración minera directa.

El uso de estos productos en la actividad de exploración son de origen sintético y natural, por lo se consideran de baja producción de gases tóxicos para el medio ambiente, así mismo no ocasionan efectos colaterales al ser humano.

En el caso del Proyecto en lo particular, únicamente se utilizara combustible diésel y turbosina, el primero en el equipo que se usara en los trabajos de perforación en la exploración minera, este combustible no se almacenara en el área del proyecto, ya que se surtirá con el equipo especializado de la estación de servicio de la Unidad Minera Tayoltita y la turbosina del aeropuerto, previendo con esto evitar que se presente alguna contingencia de los sitios de exploración que genere contaminación del suelo por hidrocarburos que afecta la flora, fauna y microorganismos del suelo (Madigan et al.,1999), contaminación de escarmientos, la fertilidad de los suelos, el crecimiento de las plantas, así como la existencia y sobrevivencia de los animales que se alimentan de éstas (Infante, 1998). Además, también puede haber una afectación en el ámbito social que incluye los sistemas de producción, la salud, la economía y las formas de vida de las poblaciones, debido a los efectos de estos compuestos, los cuales son tóxicos para los humanos (mutagénicos y carcinogénicos) y para los seres vivos en sus diversas formas (microflora, mesofauna y fauna). igualmente se tomaran las precauciones y medidas necesarias para evitar derrames de combustible al momento de abastecer la maquinas o al equipo de perforación, estas maniobras se realizaran con sumo cuidado, por lo que se tomaran las medidas de seguridad necesarias, al momento de surtir el combustible se tendrá el cuidado de que el llenado del depósito sea menor a la capacidad del mismo, para evitar que dicho elemento fluya hacia el exterior y se derrame en el suelo del área donde se encuentra el equipo estacionado.

A continuación se presenta una tabla con las sustancias que se utilizaran durante el desarrollo del proyecto.

Sustancia	Uso	Posibilidad de Impacto	Características físicas y químicas
Diésel	Combustible para maquinaria	Puede generar impactos ambientales debido a derrames accidentales o mal manejo durante el transporte, almacenamiento y suministro	Se anexa hoja de seguridad.
Turbosina	Helicóptero	Ninguna, este es suministrado en el aeródromo en la localidad de Tayoltita	Se anexa hoja de seguridad

Sustancia	Uso	Posibilidad de Impacto	Características físicas y químicas
Bentonita sódica	Aditivo de barrenación	Ninguna ya que son arcillas de origen natural que no contienen elementos químicos peligrosos para el medio ambiente.	Se anexa hoja de seguridad
Grasas y Aceites lubricantes biodegradables	Maquinaria de perforación	Contaminación de suelos en caso de derrame accidental.	Se anexan hojas de seguridad.

III.2.1 Identificación y propiedades fisicoquímicas del diésel

En el **Anexo No. 4**, se incluye la hoja de datos de seguridad del diésel y a continuación se describen las principales características de identificación de la sustancia:

III.2.1.1 Identificación.

- Número asignado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU): **1202**
- Número asignado por la Chemical Abstracts Service (CAS): **68334-30-5**
- Grado de riesgo asignado por la National Fire Protection Association (NFPA):
 - S: Grado de riesgo a la Salud. **(0) Mínimo**
 - I: Grado de riesgo de Inflamabilidad. **(2) Moderado**
 - R: Grado de riesgo de Reactividad. **(0) Mínimo**
 - E: Grado de riesgo Especial. **(NA) No aplica**
- Nombre común: **Diésel automotriz.**
- Sinónimos: **Aceite combustible, Diésel.**
- Estado físico: **Líquido.**
- Clase de riesgo de transporte definido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT): **Clase 3 líquidos inflamables.**
- No. de Guía de Respuesta de acuerdo a la Guía de Respuesta a Emergencia (GRE): **128.**
- Descripción general del producto: **Mezcla de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, y aromáticos, derivados del procesamiento del petróleo crudo. Se emplea como combustible automotriz.**

III.2.1.2 Propiedades fisicoquímicas del diésel

- Temperatura de inflamación (°C): **45 min.**

- Color (ASTM D-1500-98): **2.5 Max.**
- Olor: **Característico a petróleo.**
- Solubilidad en agua: **Insoluble.**
- Viscosidad Cinemática a 400C (D445 - 01) (m²/s): **1.9 x 10⁻⁶ / 4.1 x 10⁻⁶**
- Temperatura de escurrimiento (0C) (D97-02): **0 / -5 Max.**

III.2.1.3 Atención de emergencias por fugas o derrames.

El siguiente procedimiento fue tomado de la hoja de datos de seguridad del diésel, editada por Petróleos Mexicanos (**PEMEX**) y la Promovente lo aplicará en caso de que se presenten incidentes durante el manejo de la sustancia.

III.2.1.4 Procedimiento, precauciones y métodos de mitigación en caso de fuga o derrame:

SECUENCIA.

- a) Eliminar todo tipo de fuentes de ignición cercana a la emergencia.
- b) No tocar ni caminar sobre el producto derramado.
- c) Detener la salida de producto (fuga) en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- d) De ser posible, los recipientes que lleguen a derramarse (fugar) deben ser trasladados a un área bien ventilada y alejada del resto de las instalaciones y de fuentes de ignición; el producto debe trasegarse a otros recipientes que se encuentren en buenas condiciones, observando los procedimientos establecidos para esta actividad.
- e) Mantener alejado al personal que no participa directamente en las acciones de control; aislar el área de riesgo y prohibir el acceso al área de la emergencia.
- f) Permanecer fuera de las zonas bajas donde pueda acumularse el producto y ubicarse en un sitio donde el viento sople a favor.
- g) Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales o espacios confinados.
- h) En caso de fugas o derrames pequeños, cubrir con arena u otro material absorbente especializado.
- i) En caso de ocurrir una fuga o derrame, aislar inmediatamente un área de por lo menos 50 metros a la redonda.
- j) Cuando se trate de un derrame mayor, tratar de confinarlo, recoger el producto para su disposición posterior. En caso de emplear equipos de bombeo para recuperar el producto derramado, deben ser a prueba de explosión.

- k) Ventile los espacios cerrados antes de entrar.
- l) Todo el equipo que se use para el manejo del producto, debe estar conectado eléctricamente a tierra.
- m) Los materiales contaminados por fugas o derrames, deben considerarse como residuos peligrosos, ya por sus características inflamables, representan un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente.

III.2.1.5 Las medidas necesarias de seguridad para el transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles, en cumplimiento al numeral 4.1.14 de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011.

El abastecimiento de combustibles la empresa será vía aérea, con la que la empresa mantiene procedimientos para su traslado a las áreas de trabajo, en los sitios del proyecto no contempla almacenes o depósitos en el sitio, se deberán de aplicar la normatividad relacionadas con el manejo de combustibles.

De acuerdo a lo considerado en la **NOM-005-STPS-2009** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, Esta norma tiene por objetivo prevenir y proteger a los trabajadores contra riesgos de trabajo e incendio. Se aplica donde se almacenen, transporten o manejen sustancias inflamables y combustibles

Estableciendo en sus Disposición general:

- Vehículo debidamente identificado con señalizado del material que transporta, teléfono de emergencia, transitar con luces encendidas, y de torreta preventiva, equipado con extinguidores, en buenas condiciones mecánicas, con señales preventivas portátiles para indicar el área de suministro de combustible.
- Los recipientes con sustancias químicas peligrosas deben permanecer cerrados mientras no estén en uso.
- En las áreas donde por el tipo de actividad no exista exposición frecuente de los trabajadores a sustancias químicas peligrosas, se debe vigilar que la concentración de éstas en el medio ambiente laboral no generen una atmósfera explosiva. Cuando un trabajador tenga que entrar a una de estas áreas, se deben tomar medidas para controlar la exposición del trabajador.

Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles

- **Del manejo.**

- Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.
- El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.

- **Del almacenamiento.**

- Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.
- Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.

- **Del transporte.**

- Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias y que estén expuestos a que el tránsito normal de trabajadores o equipo los pueda dañar, deben contar con protección para evitar que sean dañados.
- Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento de dichos sistemas de tuberías;
- Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, éstos deberán estar cerrados.
- Aplicar el Manual de operación de la empresa de manejo y transporte de combustibles que debe de contener:
- la instrucción de suspender las labores cuando se aproxime una tormenta eléctrica o tempestad
- se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar calor, descargas estáticas, chispa o flama abierta e introducir cualquier dispositivo electrónico que genere radiofrecuencia

- El vehículo deberá de contar con botiquín de primeros auxilios que contenga, equipo y medicamentos que se utilizan para aplicar los primeros auxilios a una persona que ha sufrido un accidente o una enfermedad repentina.

- **Características:**

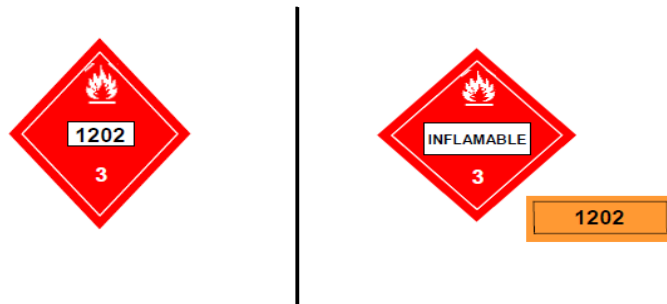
Como características importantes para el botiquín se mencionarán: de fácil transporte, visible y de fácil acceso, que sea identificable con una cruz roja visible, de peso no excesivo, sin candados o dispositivos que dificulten el acceso a su contenido y con un listado del contenido.

El vehículo de combustible deberá de contar con las siguientes denominaciones

Número ONU: 1202. Clase de riesgo de transporte: Clase 3 Líquidos inflamables Guía de Respuesta en caso de Emergencia: Guía número 128 Cuenta con un cartel el cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la **NOM-004- SCT-2008** empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran a continuación.

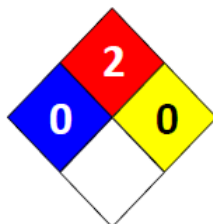
Con las siguientes medidas de seguridad y Recomendaciones del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos:

1. Las unidades que transporten materiales y residuos peligrosos deberán estar en óptimas condiciones de operación, físicas y mecánicas, verificando el transportista que la unidad reúna tales condiciones antes de proceder a cargar los materiales y residuos peligrosos.
2. Los operadores de vehículos se abstendrán a realizar paradas no justificadas, que no estén contempladas en la operación del servicio, así como circular por áreas centrales de ciudades y poblados. Al efecto, utilizarán los libramientos periféricos cuando éstos existan.

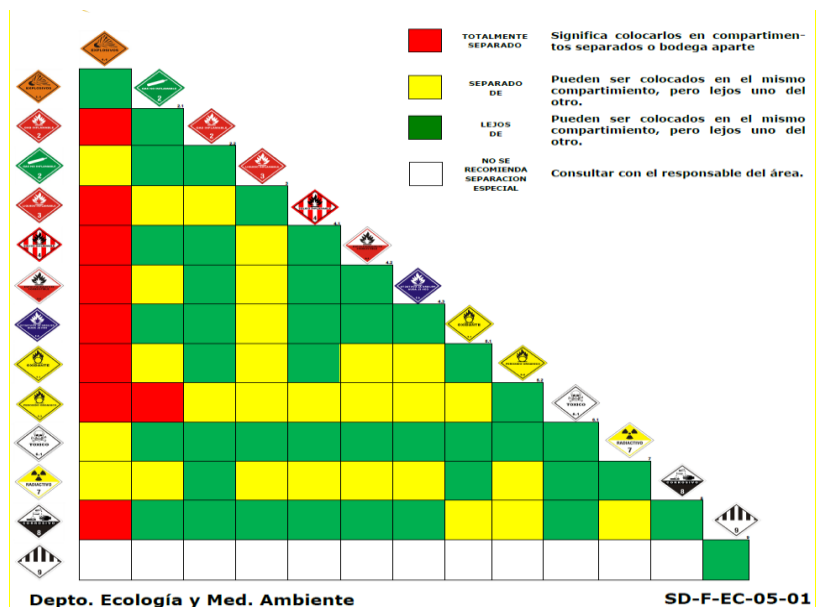


3. Ninguna unidad que traslade materiales o residuos peligrosos deberá transportar personas no relacionadas con las operaciones de la unidad.

Además de tener su etiqueta



Que se utiliza para trasportar Residuos Peligrosos se adjunta matriz de compatibilidades



1. Seguridad e Higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas. Irritantes y tóxicas.

Su objetivo es prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones. Se aplica donde se almacenen, transporten o manejen sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas.

NOM-009-STPS-1994.

En lo que respecta al Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. También se deberán de hacer algunas consideraciones contenidas en esta normativa siendo las siguientes, que de acuerdo al ARTÍCULO 114.- "Para el transporte de materiales y residuos peligrosos el expedidor tendrá como obligaciones":

- I. Cerciorarse que los envases y embalajes que contengan las materiales o residuos peligrosos cumplan con las especificaciones de fabricación estipuladas en las normas correspondientes;
- II. Identificar los materiales y residuos con las etiquetas y carteles correspondientes en los envases, embalajes y unidades de transporte de acuerdo a las normas respectivas;
- III. Proporcionar la "Información de emergencia en transportación", del material o residuo transportado conforme a lo que estipula este Reglamento, la cual deberá apearse a la norma que expida la Secretaría;
- IV. Indicar al transportista sobre el equipo de seguridad necesario con que debe contar en caso de accidente, de acuerdo al material o residuo peligroso de que se trate;
- V. Proporcionar al transportista los carteles que deberá instalar en las unidades, de acuerdo al tipo de material o residuo peligroso de que se trate;
- VI. No efectuar el envío de materiales o residuos peligrosos en unidades que no cumplan con las especificaciones indicadas en el Reglamento o en las normas correspondientes;
- VII. Contar con las autorizaciones necesarias y la documentación complementaria requerida para evitar que se retrase el traslado de la carga;
- VIII. Proporcionar al destinatario todos los datos relativos al embarque de materiales y residuos peligrosos, con objeto de que éste pueda, en cualquier momento, realizar el seguimiento de los materiales o residuos transportados, indicándole además fecha y hora prevista para su llegada al punto de destino; y
- IX. Verificar que las maniobras de carga se realicen exclusivamente por personal capacitado, que cuente con equipo de protección adecuado.

Y de acuerdo a lo estipulado en el ARTÍCULO 115 de este mismo reglamento "*Los destinatarios de los envíos de materiales y residuos peligrosos deberán descargarlos en lugares destinados especialmente para ello, en condiciones que garanticen seguridad, verificando que las maniobras de descarga se realicen exclusivamente por personal capacitado que cuente con equipo de protección adecuado*".

III.2.2 Turbosina.

Esta será suministrada en el aeropuerto de Tayoltita al helicóptero, directamente considerando sus procedimientos establecidos a este en el suministro. En el sitio del proyecto no almacenara para el suministro.

Se integra hoja de seguridad del combustible de turbosina en el **Anexo No. 4**

III.2.3 Arcillas

Con el uso de este material el cual se le agrega agua se forma unos lodos que se utilizan durante las actividades de barrenación, cuya función es de lubricación, enfriar la broca de perforación y sellar grietas en la roca para tener un menor gasto de lodos. Este material está considerada como inocuo no toxico ni contaminante al medio ambiente. Los lodos son mezclados en un cárcamo portátil e inyectado al barreno para recircularlos nuevamente al cárcamo formando un proceso cíclico.

Se integra hoja de seguridad de Bentonita sódica en el **Anexo No. 4**

III.2.4 Grasas y Aceites lubricantes biodegradables

Como lo establece la NOM el numeral 4.2.1.4 Sólo se deberán utilizar lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, todos biodegradables; en cumplimiento a este se utilizaron los que establece la NOM. En el anexo No. 4 se adiciona hoja de seguridad

III.2.5 Identificación y estimación de emisiones, descargas y residuos

Esta sección se relaciona con al apartado c) del inciso III del Artículo 30 del Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

III.2.6 Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones a la atmósfera esperada, provienen de dos fuentes identificadas.

1. Emisiones de gases y partículas por la combustión en la operación de los equipos consistentes en tractor, pipas para abastecimiento del agua y las máquinas perforadoras, los contaminantes esperados son: óxidos de nitrógeno (NOx), Óxidos de Azufre (SOx) y Partículas sólidas Totales (PST).

Es importante señalar que la cuenca atmosférica es abierta y no es posible la concentración de los contaminantes, ya que por la temperatura de emisión, en relación con la temperatura ambiente, su dispersión es prácticamente instantánea.

Por otro lado el número de máquinas perforadoras y vehículos de servicios utilizados en el proyecto no rebasan a tres en cantidad.

Las medidas de control que se pretenden llevar a cabo, consisten en un programa de mantenimiento preventivo, dirigido hacia la maquinaria y equipo a utilizar, de tal manera que su

funcionamiento sea congruente con las especificaciones del fabricante y con ello las emisiones se mantendrán en los niveles mínimos posibles.

2. Polvos generados por las actividades en las áreas de operación.

Debido a las condiciones de la cuenca atmosférica descritas en el número anterior, se espera el efecto de dispersión y deposición.

III.2.7 Descargas de aguas residuales.

Por la ejecución del proyecto, no se generaran descargas de aguas residuales, ya que para el caso del agua que sea utilizada para la barrenación, misma que retorna a superficie conteniendo sólidos provenientes de las arcillas usadas, se utilizaran un recipiente rotoplas haciendo la función de cárcamo de sedimentación, el será parte del proceso de reutilización de la mezcla de agua con arcillas.

En el caso de aguas sanitarias, en el sitio del proyecto como una medida de mitigación, para evitar las descargas de aguas residuales, la promovente instalara un rotoplas biodigestor en el de campamento operativo en turno, evitando descargas al medio ambiente, tal como lo establece el **numeral 4.1.16** de la propia Norma, de tal manera que el personal de campo al igual que los operadores de la maquinaria y equipo tendrá a su alcance dos letrinas portátiles debidamente instaladas mismas que funcionarán de acuerdo a los parámetros y condiciones establecidos en la Norma.

III.2.8 Residuos peligrosos.

Tal y como lo establece el numeral **4.1.17** de la propia NOM que funda “*En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable*”.

De tal manera que los residuos que se pudieran generar durante el desarrollo del proyecto son: envases de aditivos, aceites, grasas y sólidos impregnados con los mismos, de tal manera que se tiene considerado la colocación de dos contenedores debidamente cerrado y etiquetado con la finalidad de evitar posibles fugas, el lugar se protegerá para evitar contaminación al suelo en el sitio del proyecto.

Los vehículos que se utilizaran en las actividades del proyecto estarán en condiciones óptimas, para evitar que puedan generar residuos peligrosos, a los que se les proporcionara el mantenimiento preventivo adecuado, además se contara con extinguidores para cualquier emergencia.

En el caso de reparaciones mayores, estas se realizaran en talleres especializados y autorizados por la propia SEMARNAT, cuya actuación deberá sujetarse a la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Respectivo Reglamento.

En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados para el transporte al centro de acopio de residuos peligrosos autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

III.3 Descripción del ambiente y en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia.

Este apartado se prepara de conformidad con lo establecido en la **facción d)** del inciso III del **Artículo 30 del Reglamento**, así como en apartado **III.4.d** de la **Guía para la presentación del informe preventivo** y su finalidad consiste en describir las características de los componentes del sistema ambiental presente en el sitio del proyecto y su área de influencia.

Otro aspecto que será discutido, está relacionado con el grado de conservación de algunos elementos del sistema que pudiesen sufrir modificaciones en razón de la ejecución de las obras y actividades pretendidas.

III.3.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio (**AE**) abarca la superficie central del proyecto, y se delimita considerando la hidrología, vegetación, diferentes ecosistemas, la magnitud del proyecto, así como factores físicos de: la topografía, uso de suelo, de conformidad con las dimensiones del área que ocupa el proyecto se contempla una superficie mayor, con el objetivo primordial de obtener elementos suficientes para describir los ecosistemas en el área.

Considerando la superficie del proyecto que equivale a: **0.3675 ha**, que en comparación a la superficie total del **AE**, que es de **25,101.94 ha**, de conformidad con los valores que nos representan y con la finalidad de contar con una mayor información, del área total involucrada, donde se encuentran los ecosistemas existentes y la subcuenca de dicha área, información

primordial para precisar con exactitud las condiciones existentes en la zona, de los elementos fundamentales, para establecer las medidas de protección y conservación que se deberán de aplicar durante el desarrollo del proyecto, haciendo la comparación de la superficie propuesta para el proyecto y la superficie total del AE considerada, nos arroja un porcentaje de **0.0014 %**, en relación a la superficie total.

Para explicar de manera breve, concisa y entendible, el **AE** se puede definir puntualmente, tomando en cuenta la siguiente expresión:

Área de estudio = Área de Proyecto + Área de influencia

Siendo el **área del proyecto**, en la que se pretende ocupar para el desarrollo de las obras que conforman el proyecto, mientras que el **área de influencia**, es aquella en donde se pueden presentar los efectos de los impactos ambientales (no significativos), por el desarrollo de las obras.

Por ello respecto a los parámetros para la delimitación del área de estudio, de manera inicial se tomó en cuenta el la ubicación y distribución del proyecto "**San Rafael-San Vicente**", que no tengan restricciones en algún programa de ordenamiento ecológico estatal ni federal; revisando para ello el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio publicado en el **DOF** el viernes 7 de septiembre de 2012, sin encontrar restricciones para el desarrollo del proyecto, tampoco mantiene regulaciones que limiten el proyecto; de tal manera que el área se definió considerando **los rasgos físicos de terreno**, en particular topográficos e hidrológicos, ya que estos son definitivos para promover o impedir el transporte de elementos promotores de impactos ambientales. Al delimitar el área se tomó en cuenta que fuera de ella, existan probabilidades mínimas de observar efectos de impactos relacionados con el Proyecto.

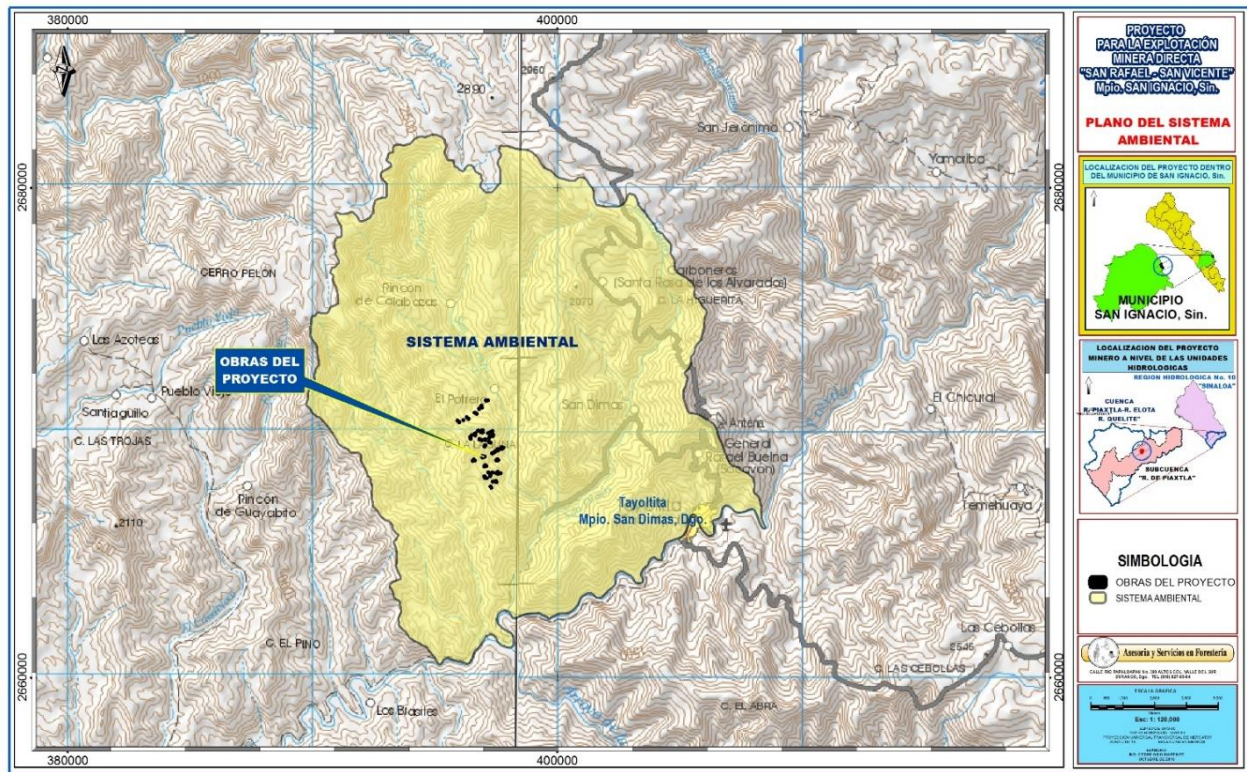
III.3.1.1 Límites del área de estudio

Considerando lo anteriormente citado, el área de estudio para el proyecto se tomó como base los siguientes criterios:

- a) Los terrenos donde se ubican las obras que conforman el proyecto, son en su mayoría geoformas que corresponden a terrenos de topografía accidentada, con pendientes variables de 10 al 40 % un promedio con una clara definición de sus escurrimientos, hacia el Río Piaxtla.
- b) Los rasgos topográficos en el lugar, constituyen efectivas barreras físicas para la migración de materiales de una corriente a otra y en este sentido mantiene una red de escurrimiento bien definido, debido a las pendientes del terreno.

- c) Las obras pretendidas se emplazan en la Microcuenca Río Piaxtla.
- d) El AE, se delineó a través de parteaguas próximos al sitio del proyecto y cortando las principales corrientes antes y después de la obras, tratando de englobar todos aquellos escurrimientos que tienen influencia directa con el mencionado proyecto.

Será pues en el **AE**, definida por el marco territorial en donde se describan los atributos del sistema ambiental prevaleciente para el proyecto.



Delimitación del área de estudio

III.3.2 Elementos abióticos físicos.

III.3.2.1 Clima.

Por clima debemos de entender como el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar específico, abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico (temperatura, humedad, presión, vientos y precipitación) de una determinada región durante un cierto periodo de tiempo, cuyo mínimo es de 10 años y preferentemente entre 20 y 30 años (interpretación de cartografía climática del INEGI).

Para la determinación de este hecho se recurrió a la consulta, interpretación y análisis de diferentes fuentes de información con el fin de explicar la relación de los factores y elementos climáticos que inciden en la zona de estudio y para finalmente caracterizar los tipos de clima.

III.3.2.1.1 Descripción del Clima

Según la clasificación de Köppen modificada por García, E. (1981) El tipo de clima para el área de estudio corresponde a la siguiente clave climática:

TIPO	CLAVE	DESCRIPCIÓN
Templado subhúmedo	<u>(A)C(w1)</u>	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicálidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos de humedad media de semicálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2
Templado subhúmedo	<u>(A)C(w2)</u>	Pertenece al grupo de climas templados, Al subgrupo de climas semicálidos, con temperatura media anual mayor de 18°C, con temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C, es de los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, agrupa los subtipos más húmedos de los semicálidos subhúmedos, precipitación del mes más seco menor de 40 mm, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2

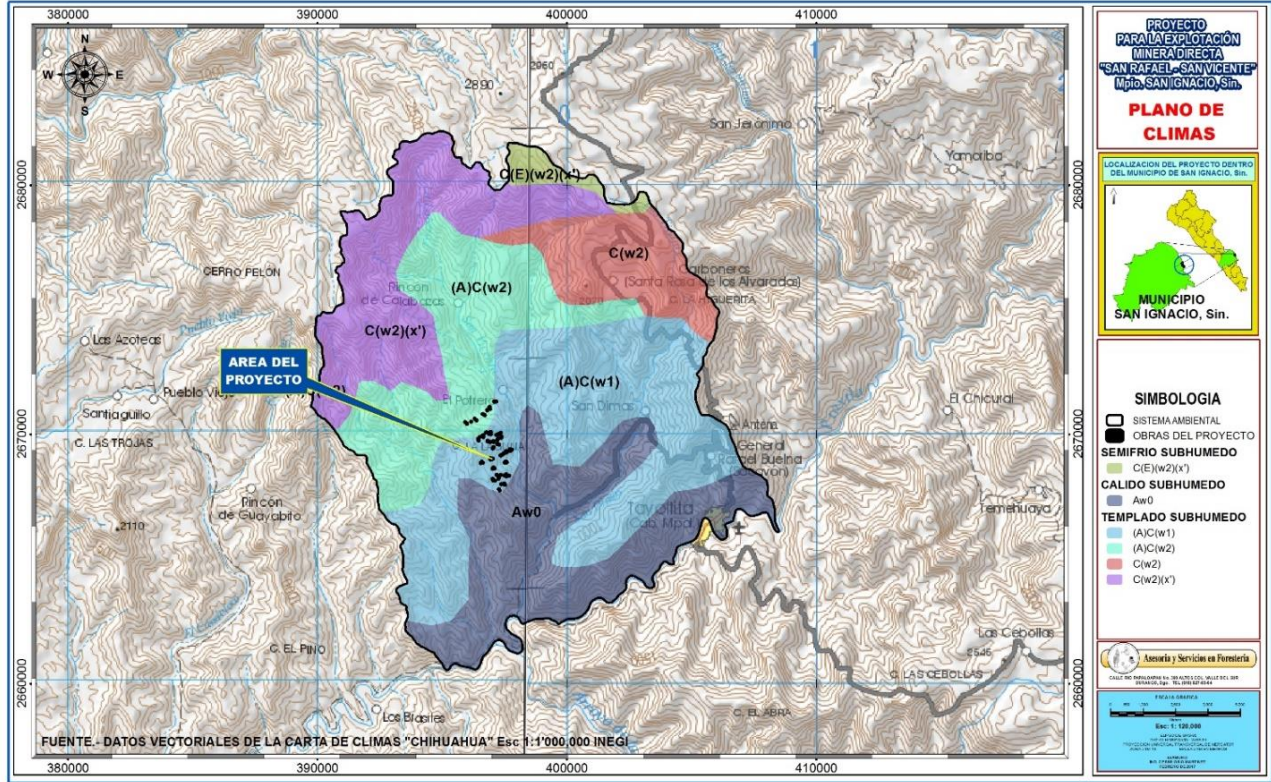
Con la finalidad de detallar con información precisa, se trató de localizar estaciones meteorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CNA) que se ubiquen en las cercanías del AE además de utilizar la información contenida en las cartas de climas editadas por el INEGI. Consultando las cartas de Climas escala 1:1'000,000 y de acuerdo con la clasificación establecida por Köppen y modificada por Enriqueta García de Miranda (1981), se observa que a nivel AE donde se ubica el proyecto de exploración Minera “San Rafael-San Vicente” Mpio., de San Ignacio, Sin. Se tienen la presencia de la siguiente estación meteorológica:

Nombre de la Estación	Coordenadas geográficas		Altitud Msnm	Distancia de la estación al Área del proyecto
	Oeste	Norte		
San Dimas	105°57'10"	24°08'54"	880.00	2.39 km.

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional SMN y DGE Estaciones Meteorológicas Normales
[www. http://smn.cna.gob.mx/](http://smn.cna.gob.mx/)

Todas las estaciones están administradas por el Servicio Meteorológico Nacional, a través de la CONAGUA-DGE.

Estas estaciones meteorológicas reportan información de 51 años, del periodo de los años 1959 al 2010, y de la que se consultó la información más relevante, y que da una idea de las condiciones climáticas de la zona donde se realizara el proyecto de exploración minera.



Descripción de las Unidades Climáticas
 FUENTE: Carta de Climas "CHIHUAHUA" INEGI Esc. 1:1'000,000

III.3.2.1.1.1 *Temperatura.*

La estación meteorológica San Dimas, Mpio., del municipio del mismo nombre, en el estado de Durango., registra una **temperatura media anual de 23.4 °C**, (Periodo 1959-2010), la temperatura máxima promedio anual de 30.6 °C, siendo la máxima registrada del mes más caliente, en junio de 1966, con un valor de 43.0 °C, la temperatura mínima promedio anual de 16.3 °C, siendo la del mes más frío, enero de 1970 con un valor de 0.0 °C.

III.3.2.1.1.2 *Precipitación.*

La precipitación pluvial presenta una lámina de lluvia anual **de 907.7 mm**. Se cuenta un promedio aproximado de **78.5 días con lluvia anualmente**. La siguiente tabla muestra los valores mensuales y anuales de la frecuencia y distribución de la precipitación.

TIPO DE PRECIPITACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM.
PRECIPITACION NORMAL	43.0	23.7	14.7	2.9	9.3	92.0	235.0	195.8	160.4	57.1	28.2	45.6	907.7
PRECIPITACION MAXIMA MENSUAL	299.9	176.1	163.5	30.2	63.7	371.3	917.1	444.9	385.5	193.3	182.4	234.0	
PRECIPITACION MAXIMA DIARIA	282.1	47.0	115.0	13.0	33.0	120.0	190.0	88.0	85.0	64.0	97.0	81.1	

Como se puede observar en la tabla anterior, el periodo de lluvias se extiende desde el mes de junio hasta octubre, pero en este mes se presenta una notable disminución con referencia al mes más lluvioso que es julio con 235.0 mm. Es importante destacar que agosto y septiembre, son tan lluvioso como julio, con 195.8 mm, 160.4 mm respectivamente. En los meses de primavera la precipitación es mínima, destacándose marzo y abril, que apenas llueve con 14.7 mm y 2.9 mm respectivamente.

III.3.2.1.2 Vientos

Ya sea que se exprese como una suave brisa o como un poderoso huracán, el viento es simplemente aire en movimiento. Se trata de un fenómeno que depende casi en su totalidad de la energía solar y de su distribución desigual sobre la superficie terrestre: esto produce zonas de alta y baja presión, lo cual a su vez genera un desequilibrio que obliga a las masas de aire a desplazarse.

El viento, es un elemento climatológico importante en la dinámica de la atmósfera, se origina básicamente por los cambios de las presiones atmosféricas, y en su desplazamiento transporta un sinnúmero de pequeñas partículas orgánicas e inorgánicas que repercuten en la actividad interactuante de los elementos de los ecosistemas.

El viento juega un papel fundamental en el equilibrio térmico del planeta. Al desplazar a las distintas masas de aire hace que estas entren en contacto, contribuyendo de manera significativa a la distribución de la humedad y el calor sobre la superficie terrestre. De hecho a la circulación del aire le corresponde cerca del 60% de la tarea de redistribución de la energía calorífica sobre la superficie terrestre, mientras que el otro 40% le corresponde a las corrientes oceánicas.

De acuerdo a la consulta realizada al personal del Servicio Meteorológico Nacional, en la Cd. De México, estos indican que solo los datos referentes al aspecto del viento, son registrados por los observatorios climatológicos, no tanto por las estaciones meteorológicas normales.

La información del observatorio meteorológico en la Ciudad de Culiacán, plasmada en el mapa denominado Viento Dominante Para La República Mexicana, elaborado por el Instituto de Geografía de la UNAM, dicho documento se deriva de los datos observados en el periodo de 1940-1984. Para el Estado de Sinaloa, se tiene la siguiente información.

La dirección de los vientos dominantes que predominan, son de rumbo SW, se manifiestan en 11 meses del año, presentándose con una frecuencia mensual superior al 60%. La velocidad del viento de acuerdo a la escala de Beaufort es 2 a 4 m/s, principalmente en los meses de enero a mayo, en el resto de los meses la velocidad es por debajo de 2 metros por segundo.

Los vientos dominantes se presentan también con rumbo noreste, acentuándose en los meses de junio a octubre, se observa en este periodo la frecuencia mensual del viento por arriba del 60%, y velocidades de entre 2 a 4 m/s., de acuerdo a la escala de Beaufort.

Se tiene la presencia de este fenómeno atmosférico en dirección dominante este y oeste, aunque con menos presencia a lo largo del año.

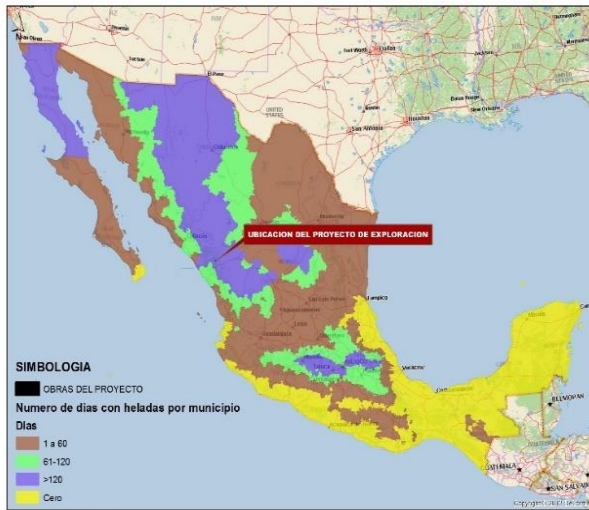
Se observa para el año, un porcentaje de calmas del 5%, es decir 7 Km/hr.

III.3.2.1.3 Heladas.

La invasión a territorio mexicano de masas de aire polar continental generalmente seco, procedente del sur de Canadá y del norte de los Estados Unidos de América, ocasiona un enfriamiento de las regiones por donde se desplaza y contribuye a la generación de heladas.

Las condiciones para que ocurra dicho meteoro son: cielo despejado, noches largas, viento débil o en calma y atmósfera relativamente seca. Esto origina la pérdida rápida de calor de la superficie sólida terrestre más que del aire que descansa sobre ella, entonces el aire más próximo a la superficie se enfría también y si llega al punto de saturación por abajo de los 0°C de temperatura se produce la helada. Este fenómeno ocurre principalmente en el invierno, la máxima incidencia es en enero o diciembre, aunque las heladas más peligrosas son las que se presentan fuera del período normal; las tempranas suceden en octubre y las tardías en junio.

De acuerdo al **CENAPRED**, se presenta un riesgo alto de presencia de heladas en la zona del proyecto de exploración minera.



Plano de Días con Presencia de Heladas a Nivel Nacional.

FUENTE.- CENAPRED, 2007



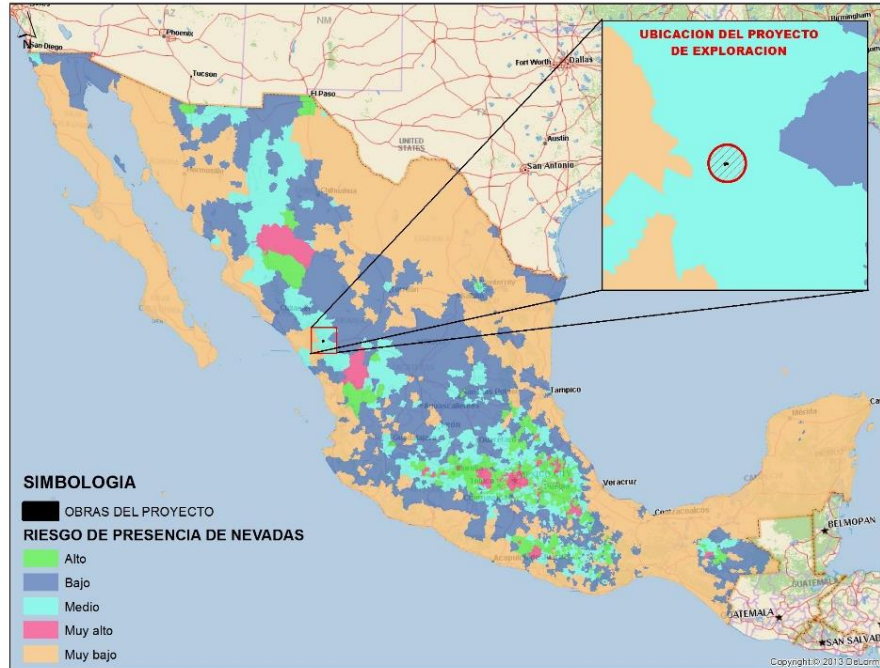
Plano de Índice de Nivel de Riesgo de Presencia de Heladas

FUENTE.- CENAPRED, 2007

III.3.2.1.4 Otros fenómenos meteorológicos.

La nevada es otro tipo de precipitación sólida, ésta se produce al caer los copos de nieve que se forman al pasar el vapor de agua directamente a cristales de hielo, o bien, por congelación de gotas de agua, cuando la temperatura es inferior a 0°C y ocurre en el invierno, Tales copos son grandes y húmedos en las zonas de temperatura relativamente alta y pequeños y secos en regiones frías; según la literatura consultada, este fenómeno es benéfico para las plantas, pues las protege de las fuertes heladas si se produce antes que éstas; además, aporta humedad al suelo y transporta los compuestos nitrogenados mezclados con el aire a la superficie terrestre.

Para la zona del proyecto, en los meses de diciembre y enero se pueden registrar nevadas esporádicas, aunque no todos los años, se pueden presentar como un fenómeno excepcional.



FUENTE.- Nevadas y heladas en México (Carta del Instituto de Geografía de la UNAM, 2005)

III.3.2.2 *Altitud.*

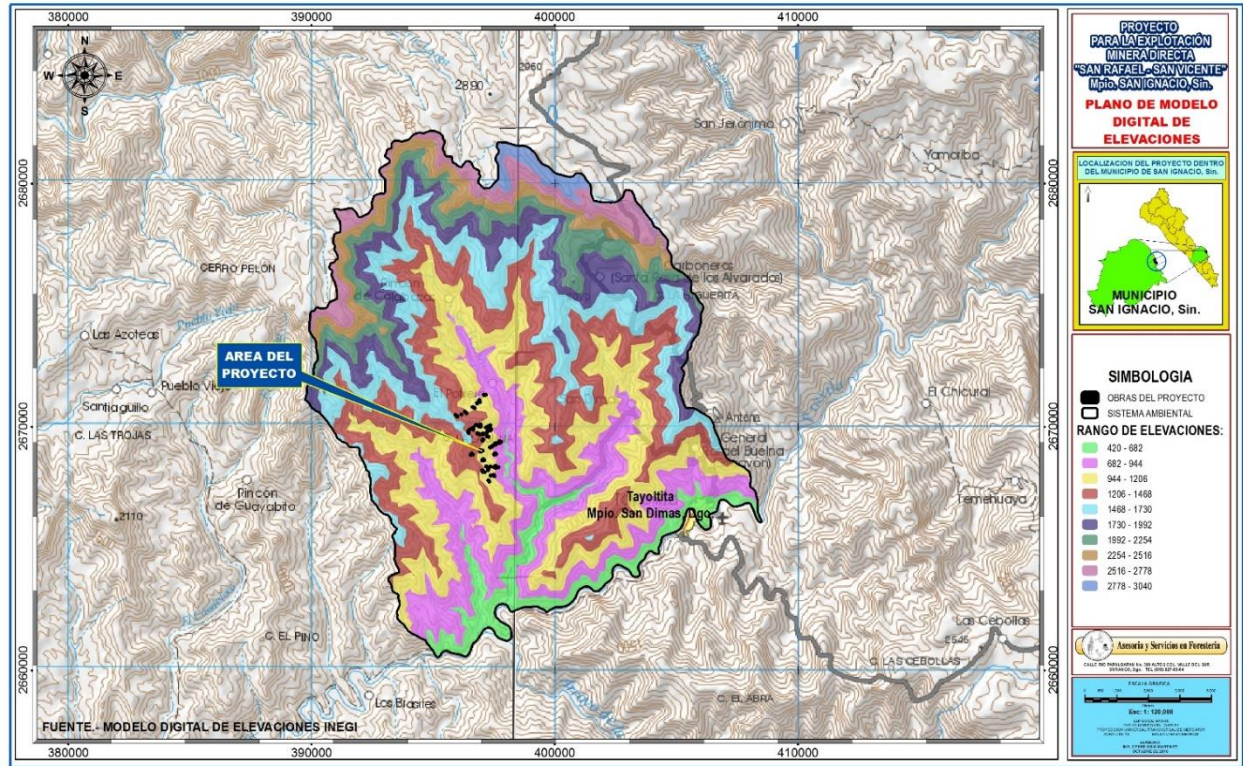
El proyecto, se ubica en un sistema montañoso escarpado, caracterizado por valores de pendientes elevados. El área donde se ubica el proyecto, se ubica al oeste del Cerro La Laguna, que presenta una altitud promedio de 1,515.0 msnm.

III.3.2.2.1 *Rangos altitudinales*

Para generar el bloque diagramático del área de estudio se tomaron como base los datos vectoriales de curvas de nivel de **INEGI**, escala 1:50,000 obtenidas del Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano. En el siguiente cuadro de muestran los rangos altitudinales en la superficie del AE como que comprende el **IP**.

Rangos de elevación	AE		Proyecto	
	Superficie ha	%	Superficie ha	%
420 - 682	1,459.64	5.81		
682 - 944	3,741.93	14.91	0.0480	13.06
944 - 1206	5,193.53	20.69	0.2215	60.27
1206 - 1468	4,865.42	19.38	0.0980	26.67
1468 - 1730	3,318.84	13.22		
1730 - 1992	2,338.11	9.31		
1992 - 2254	1,609.67	6.41		
2254 - 2516	1,117.28	4.45		
2516 - 2778	1,123.63	4.48		
2778 - 3040	333.91	1.33		
Totales	25,101.94	100.00	0.3675	100.00

En el siguiente plano, se muestran los rangos de elevación en el **AE** y Proyecto.



Plano de Rango de elevación en el AE y Proyecto

FUENTE.- Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano INEGI

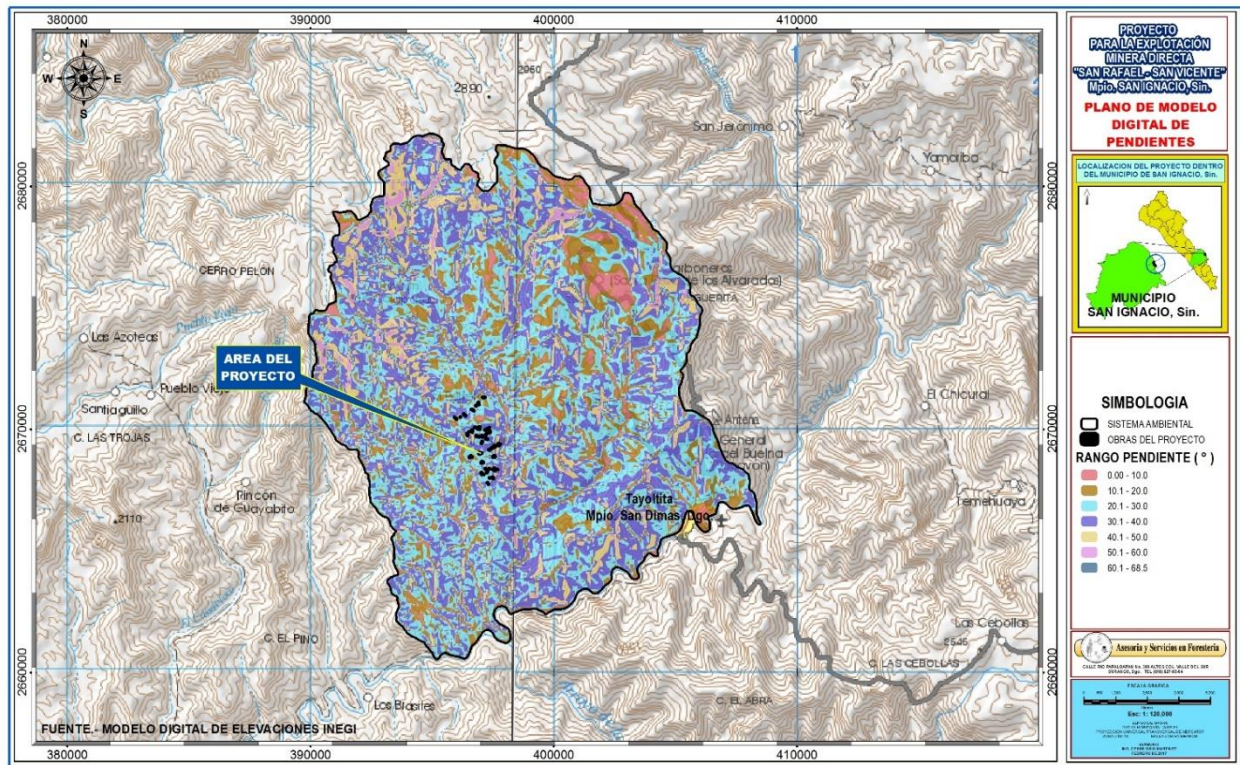
III.3.2.3 Rangos de pendiente

Procesando el modelo digital anterior, con apoyo del software ArcGIS 10.5 y la extensión 3D Analyst, se obtuvo el modelo digital de pendientes. La zona donde se ubica el proyecto, encontramos que la mayor parte de la superficie está en el rango de pendiente de 10.10° - 20.0°.

En el siguiente cuadro se muestran los rangos de pendientes (°) en el **AE** y Proyecto.

Rangos de pendiente	Sistema ambiental		Proyecto exploración	
	Superficie ha	%	Superficie ha	%
0.00 - 10.0	1,284.11	5.12	0.0238	6.48
10.1 - 20.0	4,184.69	16.67	0.1626	44.25
20.1 - 30.0	8,686.33	34.60	0.1566	42.61
30.1 - 40.0	8,239.53	32.82	0.0245	6.67
40.1 - 50.0	2,258.88	9.00		
50.1 - 60.0	427.48	1.70		
60.1 - 68.5	20.92	0.08		
Totales	25,101.94	100.00	0.3675	100.00

En el siguiente plano, se muestran los rangos de pendientes en el **AE** y Proyecto.



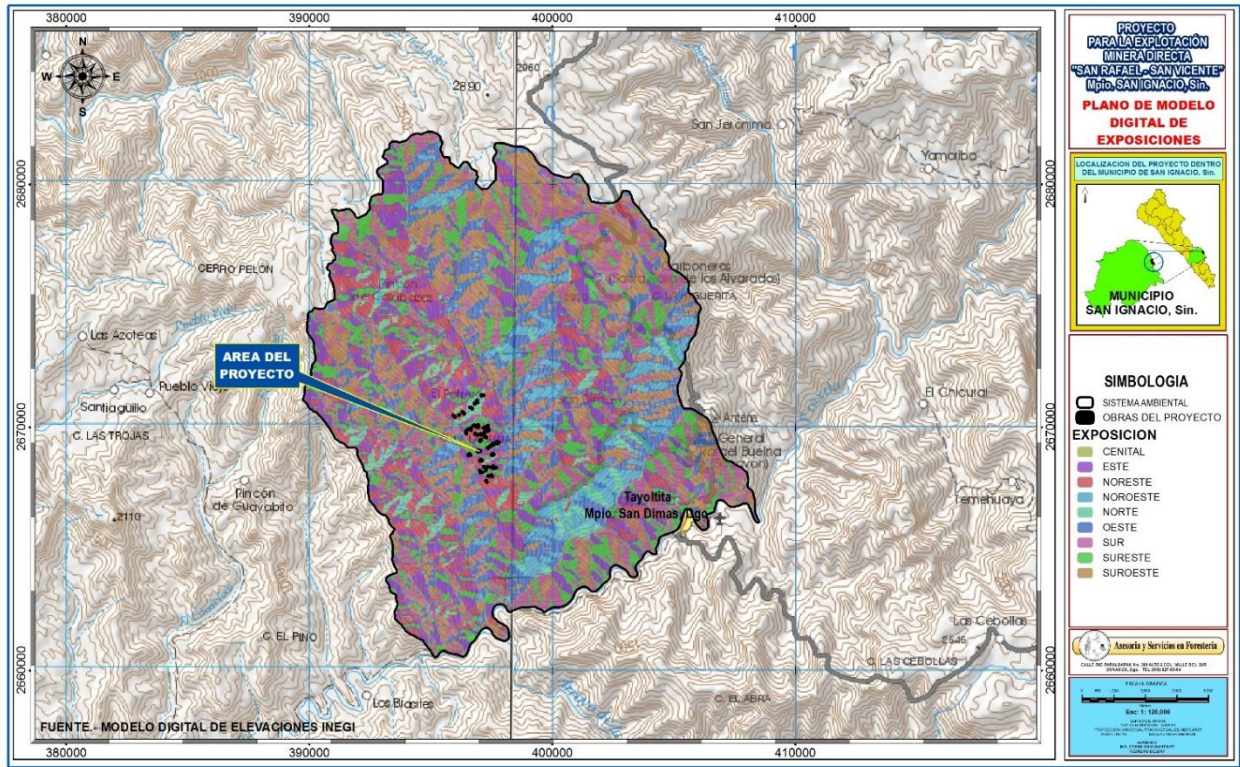
Plano de Rango de Pendientes en AE y Proyecto
FUENTE.- Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano INEGI

III.3.2.4 Exposiciones

Procesando el modelo digital de elevaciones, con apoyo del software ArcGIS 10.4.1 y la extensión 3D Analyst, se obtuvo el modelo digital de exposiciones, de acuerdo al modelo elaborado, se obtiene que la exposición con más presencia es la este en las áreas del proyecto.

Exposiciones	Sistema ambiental		Proyecto exploración	
	Superficie ha	%	Superficie ha	%
Cenital	13.06	0.05		
Este	4,055.31	16.16	0.1306	35.54
Noreste	2,543.40	10.13	0.1075	29.24
Noroeste	1,680.32	6.69	0.0049	1.33
Norte	1,167.56	4.65	0.0241	6.55
Oeste	3,041.70	12.12		
Sur	4,004.75	15.95		
Sureste	4,007.48	15.96	0.1005	27.34
Suroeste	4,588.36	18.28		
Total	25,101.94	100.00	0.3675	100.00

En el siguiente plano, se muestran las exposiciones en el AE y Proyecto.



Plano de Rango de Exposiciones en el AE
FUENTE.- Modelo Continuo de Elevaciones Mexicano INEGI

III.3.2.5 Geología y geomorfología

III.3.2.5.1 Geología.

En base a la cartografía geológica escala 1:50,000 editada por el Servicio Geológico Mexicano, el SA, se tiene la presencia de la carta geológica G13C68 "Pueblo Viejo" y G13-C87 "Tayoltita". La descripción de este aspecto corresponde a:

Fisiográficamente queda comprendida en las provincias Sierra Madre Occidental y Sierras Sepultadas (Raisz E. 1964), en las subprovincias Planicies de Lavas Riolíticas y Estribaciones de Pie de Monte.

La unidad más antiguas que aflora en la región pertenece al Cretácico inferior (Ki(?)A- TA). Está compuesta por andesita y toba de la misma composición, afectada por metamorfismo incipiente.

A finales del Mesozoico e inicios del Cenozoico, se emplazaron cuerpos plutónicos e hipabisales de granito (TePGr), granodioritas, tonalitas (KsTpaGd-Tn), (TeoGd), (ToGd), y diques aplíticos, pertenecientes al batolito de Sinaloa, que intrusionaron a la secuencia mencionada.

Durante el Oligoceno y principios del Mioceno inferior, se desarrolló un vulcanismo efusivo compuesto por tobas y derrames riolíticos (TomTR-R), con algunos horizontes de andesita y dacita (ToA-Da), en la base y que afloran en las partes más elevadas de la región en la porción norte de la carta; este a su vez se correlaciona con el "Complejo Volcánico Superior" de la Sierra Madre Occidental (McDowell y Clabaugh, 1979).

A estas unidades le sobryace discordantemente el sistema Mioceno, representado por dos secuencias isócronas, la primera de tobas riolíticas y riolitas con algunos horizontes de riodacitas (TmTR-R), con intercalaciones de andesitas y basaltos (TmA-B). La segunda se compone de arenisca y conglomerado polimíctico (TmAr-Cgp). Estas secuencias depositadas en fosas limitadas por fallamientos normales. Se documentó también el emplazamiento de pequeños cuerpos de naturaleza hipabisal, integrados por pórfidos riolíticos (TmPR) y algunos diques de composición riolítica y aplítica del Mioceno.

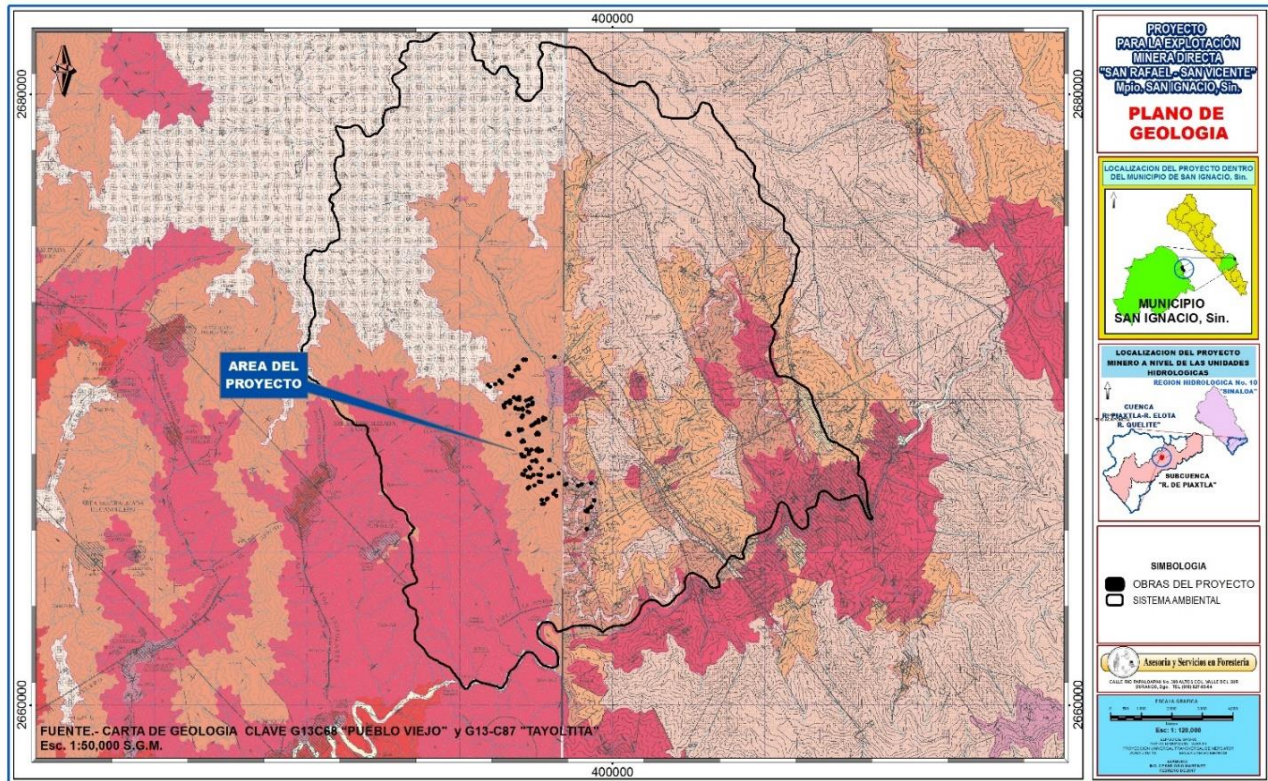
Litológicamente son similares a los depósitos de la Formación "Báucarit" de Sonora. Mc Dowell, Roldan y Amaya (1997), relacionan a esta secuencia con la extensión de la provincia de "Cuencas y Sierras", considerada en un período de 20 a 27 Ma.

Finalmente durante el Plioceno y el Pleistoceno se tiene una sedimentación clástica constituida por depósitos de conglomerados polimícticos, compuestos por fragmentos de toba riolítica, andesita, basalto y granodiorita-granito y tonalita, dentro de una matriz arenosa (TplQptCgp), de escasa compactación y finalmente cubierta por aluvión (Qhoal).

En esta carta se reconoció deformación dúctil incipiente en la unidad cretácica, que fue afectada los esfuerzos compresivos de la Orogenia Laramide ocurridos durante el Cretácico superior y el Terciario temprano, esta unidad volcánica presenta un metamorfismo regional de bajo grado.

La deformación frágil se manifiesta a través de estructuras post-laramídicas (fase extensiva) caracterizada por fallamiento normal de rumbo NW-SE y otras de rumbo NE-SW, que cortan a todas las unidades desde la más antigua hasta el Sistema Volcánico de la Sierra Madre Occidental, también se delimitan contactos geológicos entre unidades miocénicas, formando pilares y fosas a través de bloques escalonados rellenas de rocas volcanoclásticas. De estas estructuras fue posible documentar seis, la falla Copalquín con rumbo general N 42° W e inclinación de 85° al SW, de aproximadamente 33 km de longitud, inferida sobre la imagen de satélite. Esta estructura fue observada en afloramientos de escasa magnitud, y localmente presenta un rumbo N 60° W y a 3 km de Ajoya. La falla Jacalito, con una longitud aproximada de 29 km, muy bien delimitada sobre la imagen de satélite, tiene rumbo de N 75° W con inclinación de 82° al SW, expuesta sobre el arroyo El Tambor y a 3.5 km aguas abajo de la ranchería El Pozole. Otra falla, conocida como Plátano, presenta rumbo N 37° W con 75° al SW

de inclinación, tiene una longitud de 20 km aproximadamente y fue observada en el arroyo Ovalama, sobre el margen poniente del cerro Bernal. Existen otras fallas de pequeñas dimensiones, como la falla San Agustín de rumbo N 14° W, inclinada 62° a 85° al SW, localizada en el arroyo Palmarito cercano a la población San Agustín y la falla Ovalama de rumbo N 50° W con inclinación de 73° al SW, ambas estructuras tienen una longitud de 12 km aproximadamente.



Plano de Geología
FUENTE.- CARTA DE GEOLOGIA CLAVE G13C68 "Pueblo Viejo"
y G13-C87 "Tayoltita" SGM.

III.3.2.5.2 Geomorfología

En el AE Topográficamente se ubica en la provincia fisiográfica denominada “**Sierra Madre Occidental**”, en la discontinuidad fisiográfica Sierra Madre Occidental Clave III.

A continuación, se presentan la descripción de estos elementos:

Provincia	Subprovincia	Sistema de topómorfas
Sierra Madre Occidental Clave: III	Mesetas Y Cañadas Del Sur Clave: 16	Nombre: Sierra Descripción: Sierra Alta con cañadas Fase: Sin fase 120-0/01

A continuación, se describen las principales características de la provincia fisiográfica del **AE**

Provincia Sierra Madre Occidental:

Este sistema montañoso tuvo su origen en el Terciario Inferior y Medio, cuando se inició la extrusión en forma extraordinaria de los materiales volcánicos que lo integran, cuyos espesores se calculan entre 1 500 y 1 800 m, y que sepultan las rocas sedimentarias más antiguas. Algunos de los nombres locales que recibe son: en Sonora, San Bernardino, Nacozari y Púlpito; entre Chihuahua, Sonora y Sinaloa, Tarahumara; entre Durango y Sinaloa, Tepehuanes. La sierra, que tiene altitudes hasta de 3 300 m, presenta hacia el occidente una imponente escarpa (pendiente muy pronunciada), en tanto que hacia el oriente desciende gradualmente a las regiones llanas del centro. En la franja este, hay cadenas montañosas y valles con orientación noreste suroeste, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento del Pleistoceno. Sobre el dorso central de la sierra, los materiales volcánicos están depositados en amplios mantos tendidos que dan conformación a las elevadas mesetas típicas de la provincia.

La particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos hídricos, propició la excavación de profundos cañones, cuyos ejemplos más espectaculares se localizan en la vertiente occidental. Los sistemas de topofomas dominantes son mesetas y mesetas con cañones. El parteaguas de la Sierra Madre Occidental está notablemente desplazado hacia el oriente y separa a los numerosos ríos que, a través de cañones, drenan el declive occidental de la provincia, de los que descienden a las llanuras del norte y centro. Algunos de los ríos de la vertiente oeste de la sierra son: Magdalena, Sonora, Yaqui, Mayo, Río Fuerte, Sinaloa y Culiacán, todas estas corrientes tienen presas para proveer de agua a los distritos de riego de las provincias vecinas (Llanura Sonorense y Llanura Costera del Pacífico). En la cuesta oriental, de norte a sur, se localizan los ríos Casas Grandes, Santa María y del Carmen (Santa Clara) -también con almacenamientos-, Florido y otros tributarios importantes del río Conchos, con embalses; los afluentes del río Nazas y los orígenes del río Aguanaval.

Mesetas y Cañadas del Sur.

Con altitud media de las mesetas de 2 100 msnm y litología uniforme de las rocas volcánicas ácidas, es ésta una de las Subprovincia más fuertemente disectadas de la Sierra Madre Occidental.

En el extremo noroeste varios ríos (Habitas, Verde, Piaxtla, Presidio y Baluarte), encañonados y relativamente cortos, se dirigen a la costa; pero con el Río Acajoneta que desemboca en la región deltaica del Santiago, se inicia un marcado patrón de drenaje paralelo N-S, inclusive S-N de corrientes afluentes a las primeras.

Hacia el oriente siguen, sucesivamente, el San Blasito, que sale a las lagunas costeras nayaritas, y el Huaynamota, Bolaños y Juchipila, afluentes del Río Grande de Santiago, los primeros dos por los cañones más importantes.

III.3.2.6 Suelos

El desarrollo de los suelos en la región es muy limitado, siendo controlado en gran medida, además del clima por la pendiente principalmente, lo que se refleja en el hecho de que los tipos más abundante es el ACRISOL, según la nomenclatura del esquema de clasificación de la FAO/UNESCO-INEGI.

Se tiene el siguiente criterio para la asignación de los niveles de suelo

SUELO PRIMARIO: Suelo que ocupa la mayor extensión en la unidad edafológica, que está integrado por una asociación de Suelos. Se estima que ocupa el 60% o más en extensión,

SUELO SECUNDARIO: Grupo de suelo, que se estima, ocupa al menos un 20% de extensión de la unidad edafológica.

SUELO TERCIARIO: Grupo de suelo que se estima, ocupa un 20 % como máximo de extensión de la unidad edafológica, se indica al final de la clave de la unidad edafológica.

Las asociaciones de suelos, en el **AE**, son las siguientes:

Clave de la Unidad Edafológica	Suelo Dominante	CALIFICADOR		Suelo secundario	CALIFICADOR		Suelo Terciario	CALIFICADOR	
		Secundario	Primario		Secundario	Primario		Secundario	Primario
UMsklep + LVumlep + RGdylep/2R	UMBRISOL	Esquelético	Epiléptico	LEPTOSOL	Úmbrico	Epiléptico	REGOSOL	Epidístrico	Epiléptico
CMsklen/2R	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	-	-	-	-	-	-
LPeu+CMsklen/2R	LEPTOSOL	-	Éutrico	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	-	-	-
LVcrskp+LVlep+LPeu/2r	LEPTOSOL	Crómico	Epiesquelético	LEPTOSOL	-	Epiléptico	LEPTOSOL	-	Éutrico
LVlep+LPeu+RGeulep/2	LEPTOSOL	-	Epiléptico	LEPTOSOL	-	Éutrico	REGOSOL	Éutrico	Epiléptico
LVsklen+LPskli+CMsklen/2R	LEPTOSOL	Esquelético	Endoléptico	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico

FUENTE.- DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE EDAFOLOGIA DE LAS CARTA CLAVE G13-10 “CUALIACAN ROSALES” y G13-11 “DURANGO” Esc. 1:250,000 INEGI SERIE II

Descripción de los calificadores primarios (Nombre técnico que indica la cualidad dominante del suelo). En el cuadro siguiente, se describen las principales características de cada unidad de suelo **AE** propuesta al proyecto de exploración minera directa.

SUELO	DESCRIPCION
CAMBISOL	Suelo que tiene un horizonte subsuperficial (Cámbico) que muestra evidencias de alteración y remoción, no tiene consistencia quebradiza y un espesor de por lo menos 15 cm.

SUELO	DESCRIPCION
LEPTOSOL	Suelo limitado en profundidad por roca dura continua en los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso
UMBRISOL	Suelo que presenta una capa superficial suave de color oscuro, rica en materia orgánica, pero bajo contenido de bases intercambiables
REGOSOL	Suelo que presenta una capa superficial suave de color oscuro, rica en materia orgánica, pero bajo contenido de bases intercambiables

FUENTE. - DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE EDAFOLOGIA DE LAS CARTA CLAVE G13-10 "CUALIACAN ROSALES" y G13-11 "DURANGO" Esc. 1:250,000 INEGI SERIE II

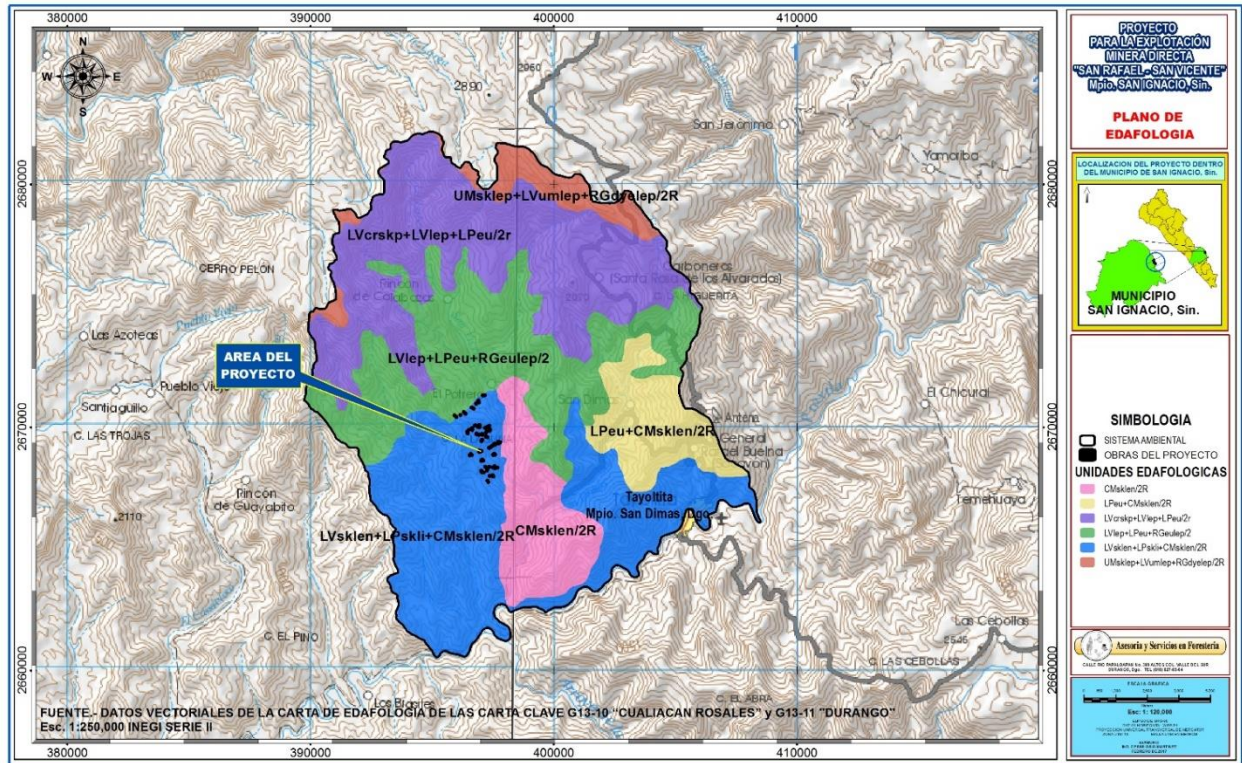
Descripción de los calificadores primarios:

CALIFICADOR	DESCRIPCION
Crómico	Que tiene de 150 cm de la superficie del suelo una capa subsuperficial, de 30 cm o más de espesor, que tiene un hue Munsell más rojo que 7.5 YR o que tiene ambos, un hue de 7.5 YR y un croma, húmedo, de más de 4.
Epidístrico	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) menor de 50 por ciento en todo el espesor entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo.
Esquelético	Que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
Éutrico	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza de 25 cm de la superficie del suelo.
Úmbrico	Es un horizonte superficial grueso, de color oscuro, con baja saturación con bases y contenido moderado a alto de materia orgánica

Descripción de los calificadores secundarios:

CALIFICADOR	DESCRIPCION
Endoléptico	Que tiene roca continua que comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.
Éutrico	Que tiene una saturación con bases (por NH ₄ OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza en los 25 cm de la superficie del suelo.
Epiesquelético	Que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 50 cm de la superficie del suelo.
Epiléptico	Que tiene roca continua que comienza de 50 cm de la superficie del suelo.
Lítico	Que tiene roca continua que comienza de 10 cm de la superficie del suelo (sólo en Leptosoles).

En el siguiente plano, se muestran las unidades edafológicas en el AE.



Plano de Edafología en el AE

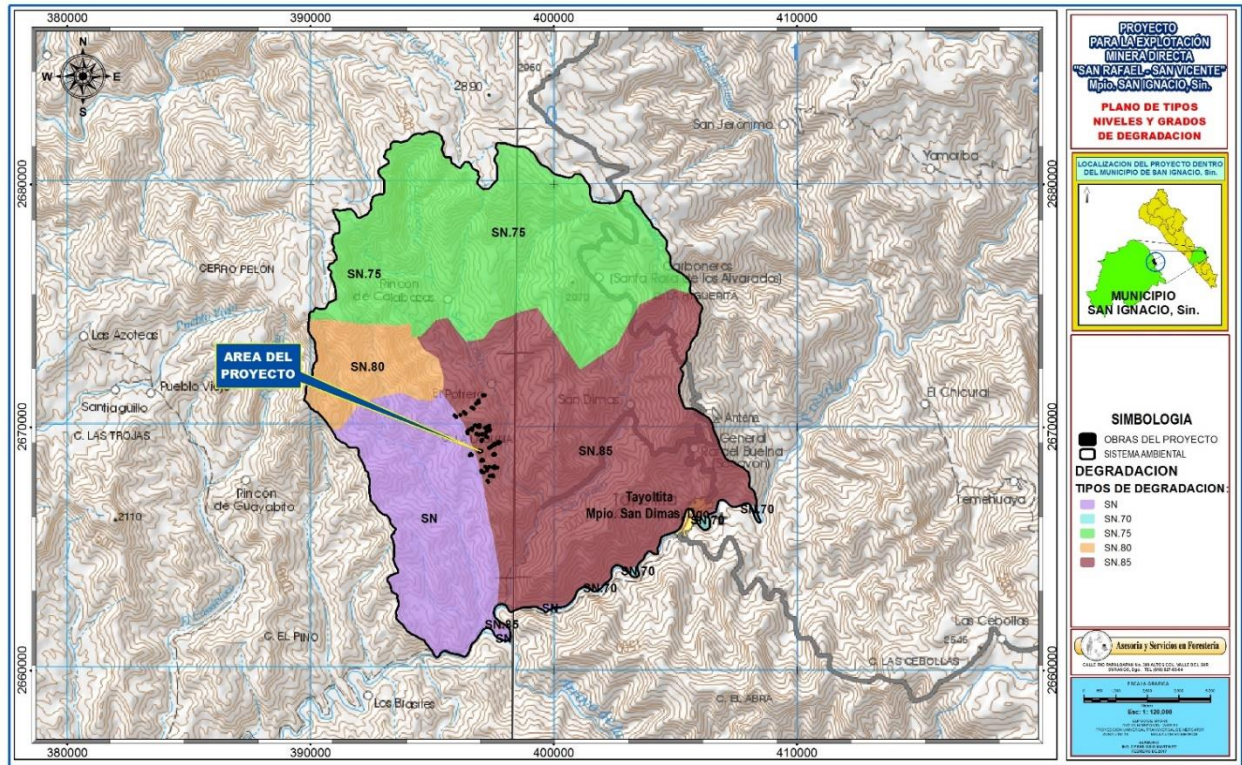
FUENTE. - DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE EDAFOLOGIA DE LAS CARTA CLAVE G13-10 "CUALIACAN ROSALES" y G13-11 "DURANGO" Esc. 1:250,000 INEGI SERIE II

III.3.2.6.1 Tipos y grados de degradación presentes y las causas que la originan

La Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre, elaborada por la SEMARNAT y el Colegio de Posgraduados (2003), reflejado en el documento llamado "Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales", es el estudio más reciente de degradación de suelos en México, y el que se ha realizado con mayor nivel de resolución. En él se consideraron cuatro procesos de degradación: la erosión hídrica y eólica y la degradación física y química. A su vez, cada proceso que evaluado en diferentes direcciones: causas, tipos específicos y niveles de afectación. Para ello, el país fue dividido en unidades cartográficas de diferente tamaño y se consideró como degradación o erosión dominante a aquella que cubría más de 30% de la superficie de cada unidad.

Tanto la erosión hídrica y eólica incluyen procesos en los cuales hay desplazamiento de material del suelo; mientras que en la degradación química y física hay procesos que ocasionan el deterioro interno del suelo.

En el siguiente plano se muestran las unidades de degradación en el **AE**.



Plano de Nivel de Deterioro del Suelo en el AE
FUENTE.- Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT Y COLEGIO DE POSTGRADUADOS, 2010

De acuerdo a la fuente de información en, **AE**. Se presentan los siguientes valores de deterioro.

CLAVE	SUPERFICIE	%	DESCRIPCION
SN	4,493.84	17.90	Terrenos estables bajo condiciones naturales.
SN.70	53.37	0.21	Terrenos estables bajo condiciones naturales, en un 70% de la unidad cartográfica.
SN.75	8,627.58	34.37	Terrenos estables bajo condiciones naturales, en un 75% de la unidad cartográfica.
SN.80	1,700.85	6.78	Terrenos estables bajo condiciones naturales, en un 80% de la unidad cartográfica.
SN.85	10,226.29	40.74	Terrenos estables bajo condiciones naturales, en un 85% de la unidad cartográfica.
Total	25,101.94	100.00	

Del análisis realizado a la información del cuadro anterior, se puede determinar que en el área del proyecto, **se encuentra en un 85 % el terreno estable bajo su condición natural**, por lo que con la puesta en marcha, se prevé que los niveles de degradación se mantengan, ya que al desarrollar dicho proyecto, se tienen consideradas una serie de actividades, encaminadas a minimizar los impactos ocasionados al suelo por efecto de las obras del proyecto. Además que la superficie que ocupa el proyecto son relativamente pequeñas y dispersas, condición que no es factible que genere alteraciones significativas en el **AE**.

III.3.2.7 Hidrología.

La cuenca es un concepto geográfico e hidrológico que se define como el área de la superficie terrestre por donde el agua de lluvia, nieve o deshielo escurre y transita o drena a través de una red de corrientes que fluyen hacia una corriente principal, y por ésta hacia un punto común de salida. Éste puede ser un almacenamiento de agua interior, como un lago, una laguna o el embalse de una presa, en cuyo caso se llama cuenca endorreica. Cuando las descargas llegan hasta el mar se le denomina cuenca exorreica. Normalmente la corriente principal es la que define el nombre de la cuenca.

La cuenca tiene tres partes: **Cuenca alta**, que corresponde a la zona donde nace el río, el cual se desplaza por una gran pendiente. **Cuenca media**, la parte de la cuenca en la cual hay un equilibrio entre el material sólido que llega traído, por la corriente y el material que sale, visiblemente no hay erosión. **Cuenca baja**, la parte de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita en lo que se llama cono de deyección.

Con esta base, La CNA, integro las treinta y cuatro Regiones Hidrológicas en las que se divide el país, Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares.



Ubicación de las Regiones Hidrológicas a Nivel País.
 FUENTE.- CONAGUA

Esta unidad hidrológica, cuenca “R. Piaxtla-R Elota- R Quelite”, nace en zonas con elevaciones cercanas a los 3,100 msnm (Cerro del Huehuento). Las partes más bajas de esta cuenca se ubican en el litoral del océano pacifico, en noroeste de Mazatlán, Sin.

De acuerdo con lo anterior el proyecto se ubica en la parte denominada Cuenca media, debido a las cotas de elevación que puede oscilar 682 msnm hasta 1,730 msnm.

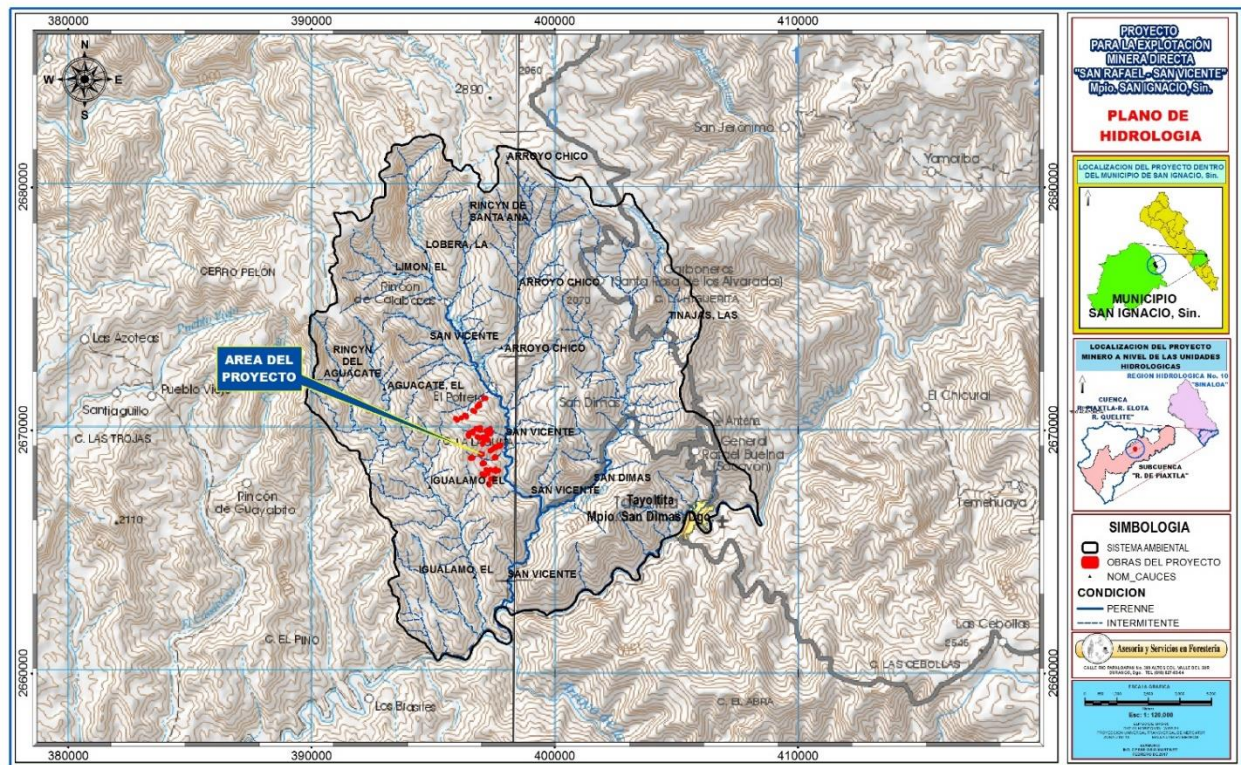
III.3.2.7.1 Hidrología superficial

El AE, según la cartografía del tema consultada y del Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Superficiales editado por el INEGI, se localiza en la Cuenca Hidrológica “R. Piaxtla-R Elota- R Quelite” clave asignada (A), esta cuenca a la vez presenta un división interna de cuatro subcuencas hidrológicas, el proyecto se ubica en la subcuenca hidrológica “R. De Piaxtla”, clave asignada (a).

Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica
SINALOA	R. PIAXTLA-R ELOTA- R	RIO PIAXTLA
10	QUELITE (A)	(a)

Marco hidrológico AE

FUENTE.- Cartas de TOPOGRAFIA G13-10 “CULIACAN”Y G13-11 “DURANGO”, así como DATOS VECTORIALES INEGI” Esc. 1:250,000 INEGI.
Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Superficiales, INEGI, 2000



Planos de Hidrología en el AE
FUENTE.- SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUA INEGI

En el desarrollo del proyecto de exploración minera, se tiene la presencia de cauces del tipo temporal en ciertas zonas del proyecto. No se afectarán cuerpos de agua.

III.3.2.8 Unidades geohidrológicas

Para hacer una relación del aspecto geológico con el ciclo hidrológico, recurrimos a las unidades geohidrológicas, estas unidades nos permiten comprender mejor las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, estas unidades se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas, estructurales y la influencia que estas tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad.

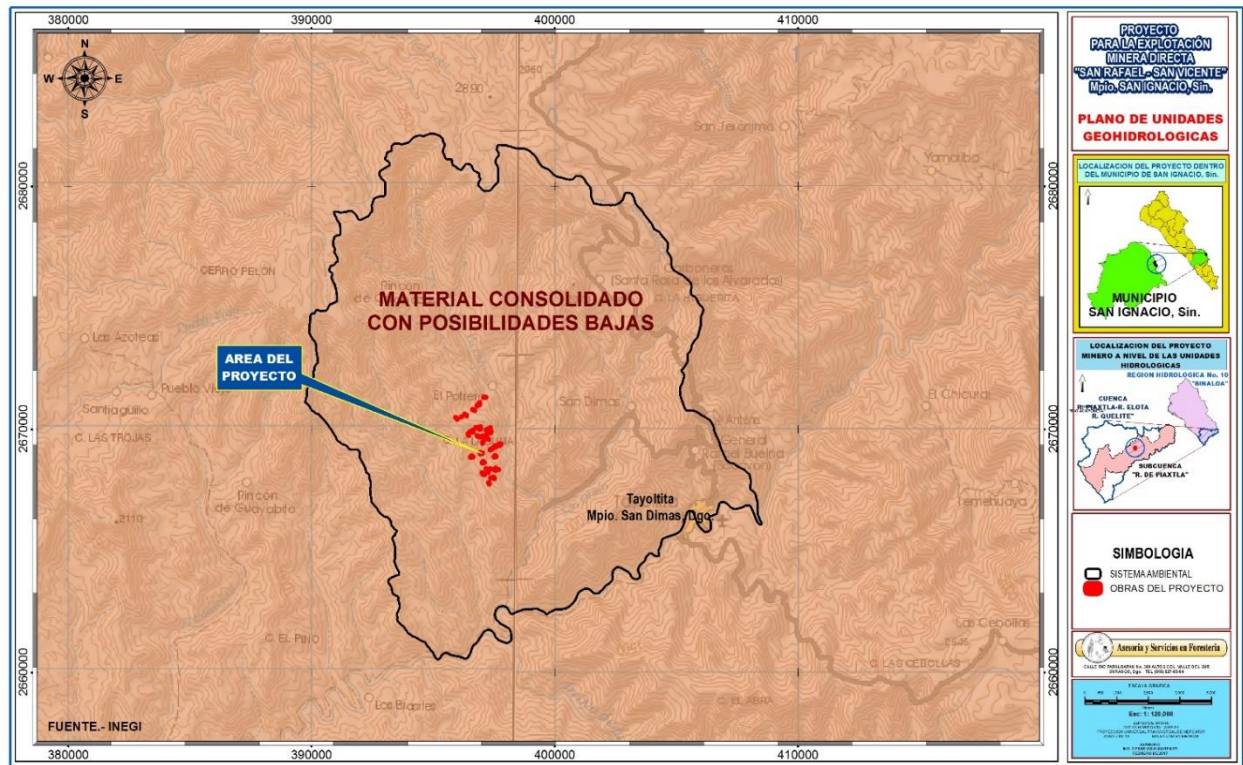
La información de hidrología subterránea consultada en la carta de hidrología subterránea "Durango" Esc. 1:250,000 INEGI, el AE. Se tiene la presencia de las siguientes unidades geohidrológicas:

III.3.2.8.1 Material consolidado con posibilidades bajas

Se agrupan en ella las rocas metamórficas (esquisto y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerado) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos, en particular en la Sierra Madre Occidental.

La Unidad de Material Consolidado con Posibilidades Bajas, esta unidad está constituida por rocas ígneas, sedimentarias, Volcano sedimentarias y metamórficas.

Esto nos indica que la totalidad de las rocas de esta área que conforman fundamentalmente la zona, ofrecen generalmente condiciones mínimamente favorables a la constitución de acuíferos, debido a la naturaleza física impermeable o de baja permeabilidad; sin embargo, es posible señalar algunas características diferenciales de este ámbito, en las mesetas y sierras altas, por ejemplo; el fracturamiento existente en basaltos, tobas, y derrames riolíticos dan lugar a un reducido grado de infiltración superficial, que se manifiesta en la aparición de pequeños manantiales. No obstante, en realidad estas fracturas se encuentran obturadas por rellenos de tipo arcilloso, en virtud de su antigüedad, a este factor cronológico desfavorable sea aún un tanto la posición como la topografía que determinan su funcionamiento como zona de recarga cuando están en contacto con el material aluvial, fenómeno éste que cobra especial relevancia en la llanura costera y sus zonas aledañas.



Plano de Unidades Geo hidrológicas en el AE
FUENTE.- INEGI

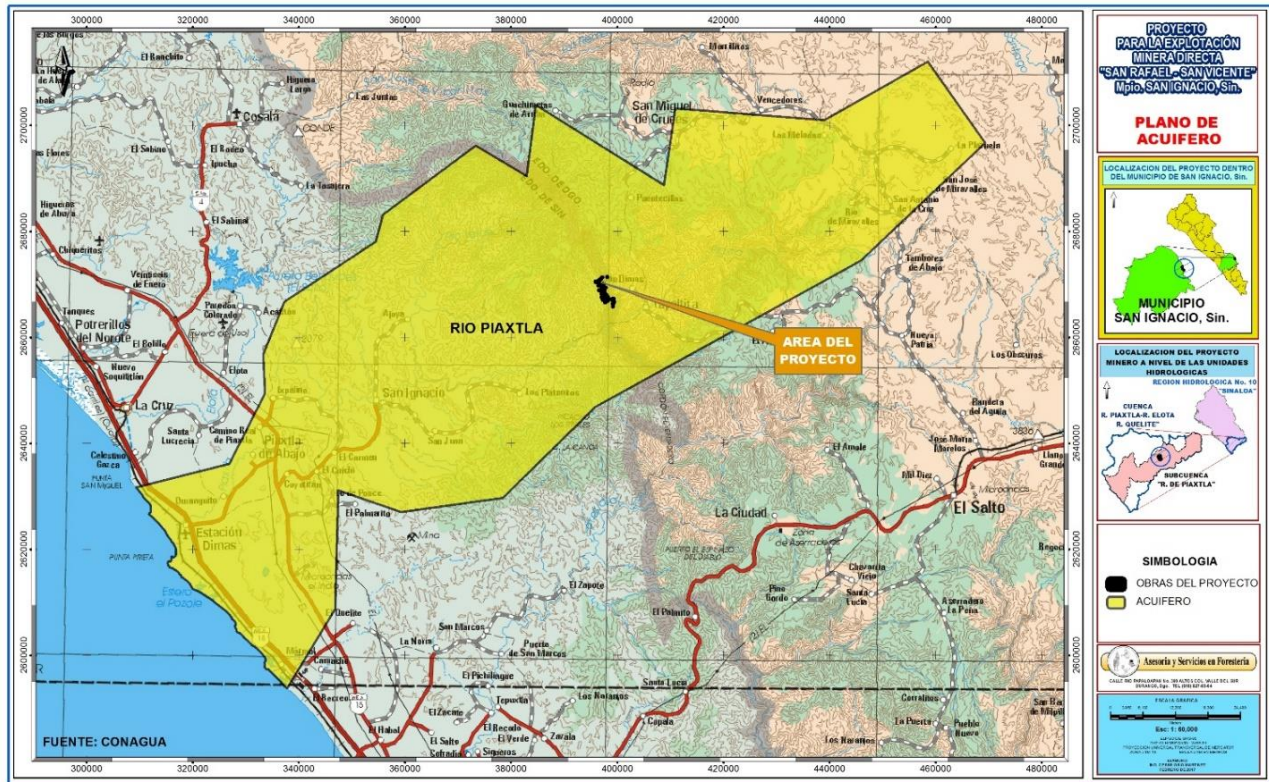
Esta unidad la constituyen rocas que tienen fracturamiento y porosidad moderados; tal es el caso de: andesita, basalto y conglomerado del Terciario, pueden existir condiciones de encontrar agua subterránea.

III.3.2.9 Tipos de Acuíferos

Para fines de la administración del agua, el país se ha dividido en 653 acuíferos, de los cuales, hasta el 2004 se ha publicado en el **DOF** la disponibilidad de 202. El 31 de enero de 2003, en este se publicó la disponibilidad de agua de 188 acuíferos, de los cuales se extrae el 66% del agua subterránea que se utiliza en el país y en los que se capta el 79% de la recarga de agua subterránea. En diciembre de 2003 se publicó, también en el **DOF**, la disponibilidad media anual de 14 acuíferos más, así como la actualización de la disponibilidad del acuífero Valles Centrales, estado de Oaxaca, con lo que se alcanza un poco más del 80% del volumen de agua subterránea total que se extrae de los acuíferos del país.

El **AE**, se ubica en los terrenos del **acuífero Rio Piaxtla**.

En el siguiente plano se indica la ubicación del marco de referencia de la **AE** y el proyecto.



Plano de Ubicación de Acuífero. Fuente.- Conagua

El acuífero Río Piactla tiene una extensión de 7,086 km² y se localiza en la porción sur del estado de Sinaloa. El valle o planicie costera cuenta con una extensión aproximada de 606 km² y está enclavado en el municipio de San Ignacio.

Tomando como base la información de la geológica local y regional, usada por la CONAGUA, para la definición de los acuíferos nacionales, Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir que el acuífero de la llanura costera está contenido en materiales granulares de relleno, por lo cual se infiere que funciona como acuífero libre o freático, dado que no se conoce la litología del subsuelo.

III.3.2.9.1 Condición de los Acuíferos

Está conformada por la infiltración de una parte de la lluvia en el área del valle y de los escurrimientos superficiales a través de sus cauces, además de la recarga por flujo horizontal subterráneo que se presenta proveniente de las partes altas del valle. Para el caso que nos ocupa, ante la escasa información existente, se considera solo la infiltración por lluvia, que resulta de 22.7 hm³/año (Millones de metros cúbicos anuales), al considerar el valor de 750 mm/año de precipitación sobre una superficie de 606 km² correspondientes al valle del acuífero y un coeficiente de infiltración de 0.05.

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 referida anteriormente, de acuerdo con el cálculo elaborado, 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**.

El resultado indica que existe actualmente un volumen de **24'958,792 m³** anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones. No presenta Déficit.

En conclusión en el área que comprende el proyecto la unidad geohidrológica está considerada como: de Material consolidado de posibilidades bajas por su formación geológica de rocas ígneas, sedimentaria volcano sedimentarias y metamórficas que **fundamentalmente la zona, ofrece condiciones mínimamente favorables a la constitución de acuíferos, debido a la naturaleza física impermeable o de baja permeabilidad** lo que imposibilita formar un acuífero, esta condición la demuestra el desarrollo minero subterráneo que se está dando en la zona actualmente, y de existir lo estaría incidiendo el desarrollo minero que se tiene en la zona. Sin lograr identificar acuífero en la zona.

III.3.2.10 Provincias Hidrogeológicas

En México se divide en once provincias Hidrogeológicas. Velázquez Aguirre y Ordaz Ayala (1989). La división de la República Mexicana en provincias hidrogeológicas, es la respuesta a la necesidad de identificar regionalmente a ciertas áreas que se singularizan por su fisiografía y homogeneidad geológico-estructural, así como por ciertas características hidráulicas como la porosidad, permeabilidad y transmisividad de las rocas.

En esta delimitación de provincias hidrogeológicas se tomaron como base la división de las regiones hidrológicas de la **SARH**, de las provincias fisiográficas y geológicas así como de los terrenos tectonoestratigráficos del país. Además, se consideró como parte fundamental el comportamiento del agua subterránea en cada una.

El área del proyecto se ubica en la Provincia Hidrogeológica Sierra Madre Occidental

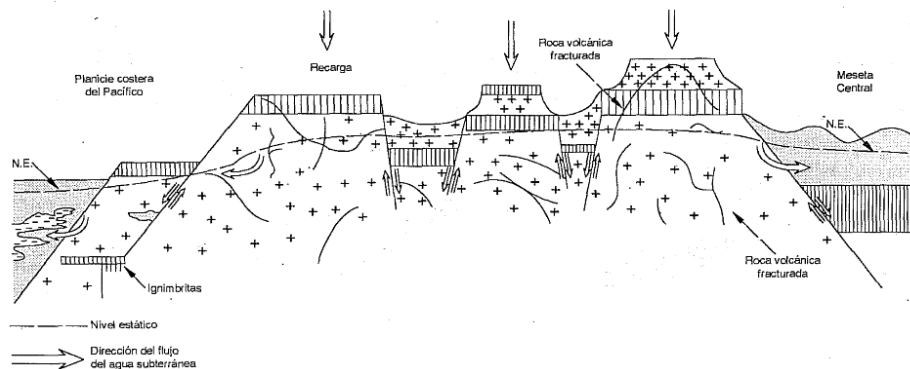
Localización. Cubre aproximadamente 358,845 km². Esta cadena tiene 1,500 km de longitud y es esencialmente paralela a la costa occidental de México. Se extiende desde el límite

internacional, cerca de la población de Agua Prieta, en dirección sureste, hasta la región del Cinturón volcánico, en el paralelo latitud norte. El ancho promedio de la sierra es de 220.0 kilómetros.

Clima. Las condiciones climatológicas de la zona varían desde húmedo templado, con Lluvias todo el año en las partes altas de la sierra, a un clima de estepa seco al este, y en las partes bajas, al lado oeste, es caluroso y húmedo con lluvias en el verano.

La precipitación en la Sierra Madre Occidental es principalmente de tipo orogénico; hacia la parte sur y cerca del Pacífico, la lluvia es mayor que 1,6000 mm por año; en la parte central, el promedio de la lluvia es ligeramente menor y en la porción oriental decrece hasta 600 mm. La precipitación máxima sucede de junio a septiembre y la mínima va de marzo a mayo; la temperatura media anual varía desde en el área alta hasta 22°C en las áreas bajas de la vertiente del Océano Pacífico, en la región de la Meseta central. La temperatura media es de la evaporación potencial excede a los 2,000 mm por año.

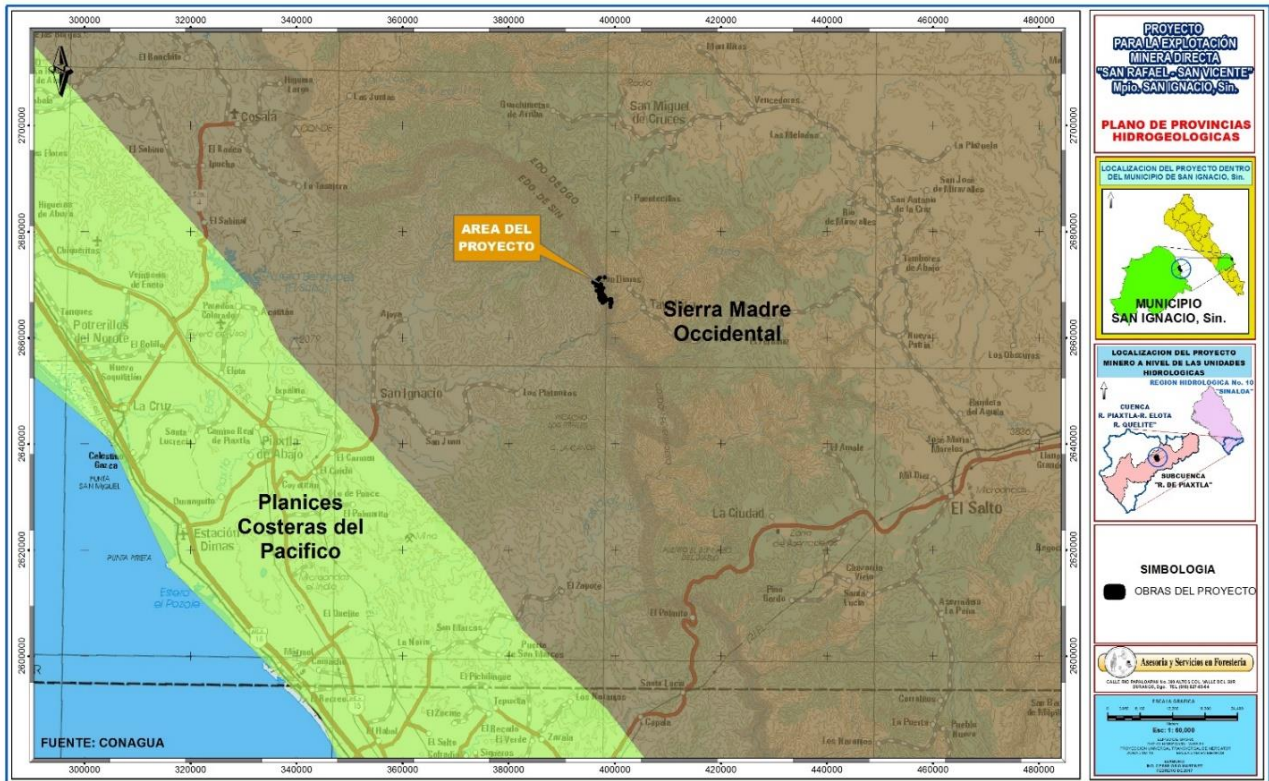
4. Sección hidrogeológica esquemática de la provincia Sierra Madre Occidental



Hidrogeología. Los ríos que descargan en el Pacífico son virtualmente perennes y los cauces en la parte baja son de gran longitud; por ejemplo, los Ríos Yaqui y Culiacán tienen 680 y 340 km, respectivamente. Los principales ríos que fluyen hacia las cuencas aluviales del norte y Mesa Central son intermitentes, como el Conchos y el Nazas con longitudes respectivas de 480 y 400 km. Las grandes cantidades de agua superficial y Subterránea que drenan al Pacífico son resultado de las abundantes lluvias que caen sobre las rocas con un amplio rango de permeabilidades.

Hacia el oriente, donde se encuentra el altiplano o las áreas de mesetas altas, hay flujos de lava., asociados con piroclásticos y conglomerados, donde la infiltración es pequeña debido a lo compacto de estos materiales y a lo abrupto de la topografía que favorece más bien una gran disección fluvial.

El flujo de las corrientes aumenta por el flujo base de las rocas de baja permeabilidad que afloran a lo largo del cauce. Los principales ríos son el Yaqui, con un flujo promedio anual de 2,700 Mm³/año; el Culiacán, con 3,500 Mm³/año, el Nazas con 1,100 Mm³/año, y el Conchos, con 5,100 Mm³/año. La alta precipitación y los numerosos embalses son una contribución directa para los sistemas de agua subterránea. La recarga afecta a los manantiales que están decenas de kilómetros de los embalses



Plano de Provincias Hidrogeológicas
Fuente.- Gerencia De Aguas Subterráneas, CONAGUA

Hacia la porción occidental, esta provincia se encuentra constituida por densos bloques de lava inclinados, con grandes fallas, que dan idea de los fuertes eventos tectónicos a que estuvieron sometidas estas rocas de carácter riolítico fuertemente compactas y con poca infiltración.

Estas rocas de baja permeabilidad constituyen el acuitardo. Su ancho y gran espesor, así como la relativa posición topográfica al horizontal que tienen, nacen que la explotación del agua del subsuelo sea en pequeña escala y sólo se use para el suministro de pequeños poblados.

En general, el carácter hidrogeológico de esta provincia es tal, que la gran cantidad de agua captada en las cadenas montañosas se descarga local y regionalmente para escurrir a lo largo de las principales corrientes superficiales, salir de éstas e infiltrarse y recargar los grandes acuíferos de las provincias adyacentes.

III.3.2.11 *Ubicación del Acuífero a nivel regional y estatal*

En ese sentido y de acuerdo con la regionalización de la **CONAGUA**, el proyecto se desarrollará en el acuífero **Río Piaxtla, la exploración incidirá** con barrenos de 100 a 150 metros máximos, al contrastar la información con la geología del sitio del proyecto, se tiene que los barrenos propuestos se realizarán sobre un basamento que se conforma de materiales metamórficos destacando las cuarcitas y filitas cuyas edades del metamorfismo han sido datadas en 311 a 254 **Ma**, sobre un flysch compuesto de arenisca, limolita y lutita, que aflora en la zona de San Rafael-San Vicente y sobre andesita y brecha andesítica, con espesores medios de 100 m, asimismo sobre un cuerpo pórfido traquítico o traquiandesítica, que comparten con materiales piroclásticos del tipo Ignimbritas de color café claro a rojizo, con matriz vítrea que alcanzan hasta los 300 m de espesor, por ello se realizarán las obras en unidades que debieran encontrarse definidas como **material consolidado con posibilidades bajas** de conformar un acuífero. Al comparar la información geológica con las conclusiones del documento editado por la **CONAGUA**, se tiene que existen bajas posibilidades de encontrar acuíferos (*cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo*) en el sitio del proyecto.

III.3.2.12 *Uso actual del suelo.*

Considerando las características del sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto ya descrito, de manera previa a la descripción de las asociaciones vegetales que se ubican en el **AE** delimitada para la descripción de los elementos que conforman el **SA**, se hace necesario realizar un análisis de los usos del suelo derivado de las actividades que actualmente se desarrollan en los lugares en donde se pretenden construir las obras.

De acuerdo con la información de la carta clave G13-10 "Culiacán Rosales" Y G13-11 "Durango" Serie IV, Editada por el INEGI, se presentan los siguientes tipos de vegetación:

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	AE		PROYECTO	
	SUPERFICIE ha.	%	SUPERFICIE ha.	%
Bosque de Encino	4,102.06	16.34		
Bosque de Encino-Pino	3,122.16	12.44	0.1372	37.33
Bosque de Pino	7,833.77	31.21		
Bosque de Pino-Encino	5.69	0.02		
Pastizal Inducido	187.26	0.75		
Selva Baja Caducifolia	9,851.00	39.24	0.2303	62.67
TOTALES:	25,101.94	100.00	0.3675	100.0

Plano de Uso de Suelo y Vegetación
FUENTE. - DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACION CLAVE G13-10
"CULIACAN ROSALES" y G13-11 "SINALOAO" Esc. 1:250,000 INEGI SERIE IV

Descripción de los tipos de vegetación en en el **AE**.

Bosque de encino: Representan el otro tipo importante de vegetación templada de México, Challenger menciona que nuestro país es el centro de distribución de este género en el hemisferio occidental, comparte espacio con diferentes especies de pino (*Pinus spp.*), dando origen a los denominados bosques de pino-encino, o bosques de encino pino, cuando dominan los encinares. Su distribución, de acuerdo con Rzedowski abarca prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 3 100 m, sin embargo, la mayoría de estas zonas se ubican entre los 1 200 y 2 800 msnm. Challenger menciona también que los bosques de encino de la mayor parte de las zonas templadas son de dosel cerrado, aunque esta caracteriza varía con las condiciones específicas de cada lugar.

México, principalmente en las sierras madres, y Eje Neovolcánico, así como en los estados de Oaxaca y Chiapas. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*.

Bosque de encino-pino: Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de encinos (*Quercus spp.*), sobre los pinos (*Pinus spp.*). Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), Pino Real (*Pinus engelmannii*), Pino Blanco (*Pinus cooperii*), pino, *P. Sinaloensis*, *P. chihuahuana*.

Bosque de pino: Es una comunidad constituida por árboles del género *Pinus spp.*, de amplia distribución; Rzedowski menciona que en México existen 35 especies del género *Pinus* que representan el 37% de las especies reportadas para todo el mundo, mientras que Challenger considera que México es el centro primario mundial de este género. El considera a este género como uno de los principales dominantes en los bosques primarios, además de que varias de sus

especies son pioneras predominantes tras las perturbaciones naturales y antrópicas. Considera también, que junto con los encinos son relativamente resistentes a la perturbación humana por su capacidad de regeneración.

Estos bosques, que con frecuencia se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como producción de madera, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.

La fisonomía de estos bosques es característica y las diferentes especies de pino que los definen presentan alturas que van de los 15 a los 30 m en promedio. Rzedowski menciona que si bien la mayoría de las especies mexicanas de pinos tiene afinidades con climas templados a fríos y húmedos, algunas prosperan en lugares francamente calientes tanto en lugares húmedos como semiáridos.

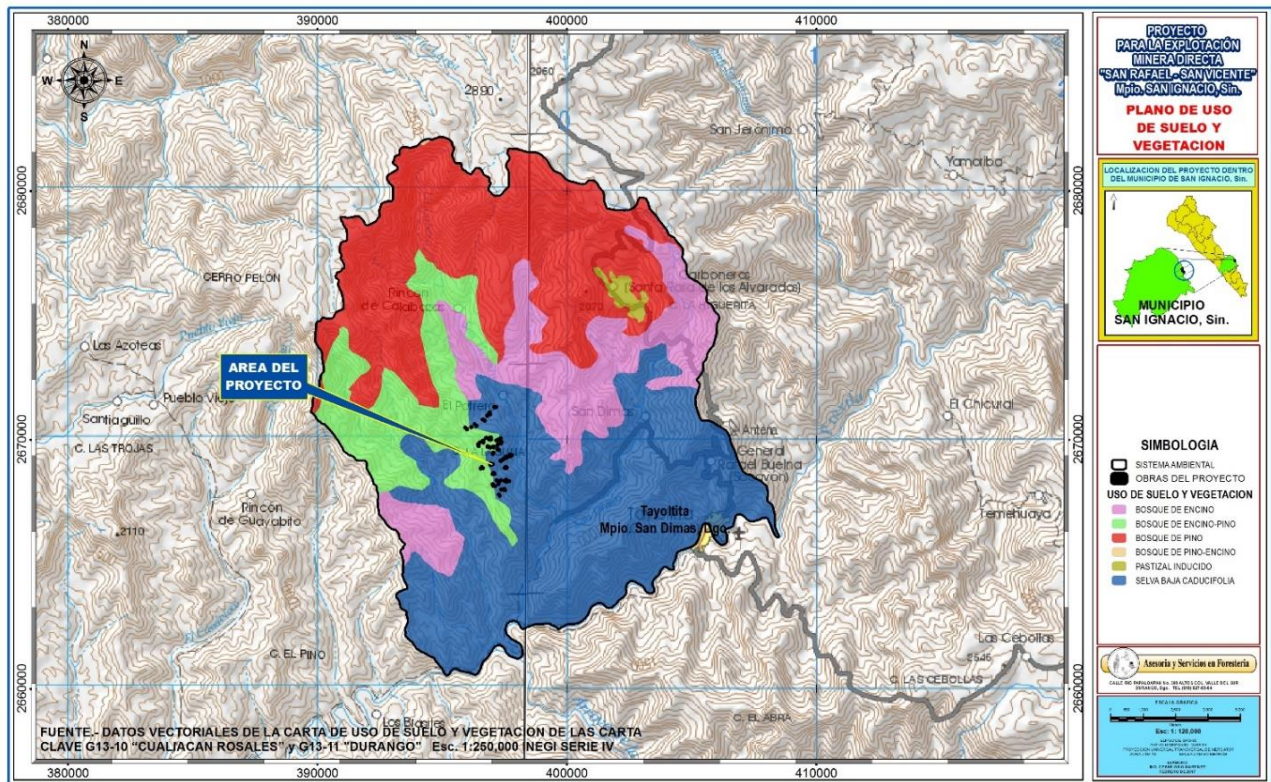
Los pinares primarios presentan un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Estos bosques son de amplia distribución en México, se localizan en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Áreas importantes de este tipo de vegetación se localizan en la sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico.

Las especies más comunes que caracterizan este tipo de vegetación son pino chino (*Pinus leiophylla*), (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), *P. Sinaloensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, entre otros.

Bosque de pino-encino: Esta comunidad, junto con los bosques de encino-pino se considera fases de transición en el desarrollo de bosques de pino o encino puros, sin embargo Challenger afirma que muchos de ellos se consideran vegetación clímax de muchas zonas de México. Este tipo de bosque se distribuye ampliamente en la mayor parte de la superficie forestal de las partes altas de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); siendo dominantes los pinos.

Pastizal inducido: Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Entre las especies se encuentran: *Poa annua*, *Pennisetum durum*, *Piptochaetium fimbriatum*, *Agrostis semiverticilata*, *Panicum bulbosum*, *Polypogon elongatus*, *Eragrostis mexicana*, y *Muhlenbergia lucida* entre otras

Selva baja caducifolia: Las Selvas Bajas Caducifolias son de las que tienen una mayor distribución en México, encontrándose en la Península de Yucatán (occidente, norte y centro), en las llanuras costeras del Golfo, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental (Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí), en la Depresión Central de Chiapas, en las estribaciones pacíficas de la Sierra Madre del Sur, en el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), en casi toda la cuenca del Balsas (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla) y del Tepalcatepec; en la base poniente de la Sierra Madre Occidental, en Jalisco, llegando hasta el sur de Sonora y Chihuahua. También existen comunidades en la parte sur de la Península de Baja California.



Plano de Uso de Suelo y Vegetación en el AE
FUENTE.- DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACION
DE LAS CARTA CLAVE G13-10 “CULIACAN” G13-11 “DURANGO” Esc. 1:250,000 Serie IV.

III.3.2.13 Vegetación

Como es del conocimiento general, la vegetación de México, se distribuye en función de los diferentes elementos abióticos del entorno, en los que se incluye la ubicación con respecto a la región biogeográfica, la fisiografía y la diversidad geológica y climática.

En el **AP**, como ya se ha señalado anteriormente se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, y de acuerdo a la **carta de uso de suelo y vegetación, serie IV de INEGI**,

se distribuye en Bosque de Encino-pino y la Selva Baja Caducifolia, por usos identificados corresponde a selva baja caducifolia y bosque de encino.

III.3.2.13.1 Metodología.

Para determinar los tipos de vegetación y comunidades vegetales predominantes en el área de estudio delimitada para el proyecto, se recurrió en primera instancia a la revisión bibliográfica, así como a la descripción que de manera general se presenta en la cartografía de **Uso de Suelo y Vegetación Serie IV editada por el INEGI, además de los transectos realizados en la zona del proyecto y entrevistas con los pobladores locales, para confirmar las especies forestales observadas por el tipo de vegetación y el uso actual del suelo.**

Durante los diversos recorridos en campo, que sirven tanto para la definición de superficies para el proyecto y AE como para la descripción de las condiciones de fisiografía e hidrología, se procede también a la identificación y observación de ejemplares de flora. La vegetación se clasificó y definió en base a las asociaciones vegetales, utilizando el criterio de los dominantes fisonómicos, es decir aquellas especies arbóreas o arbustivas que en muchos de los casos se hacen acompañar por un estrato herbáceo.

Conforme al levantamiento y observaciones realizadas en campo, para el desarrollo del estudio se encontró la siguiente tipo de vegetación:

Las especies localizadas en el AE son las siguientes:

Familia	Nombre común	Nombre científico	NOM-059- SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
Agavaceae	Aguamás	<i>Agave vilmoriniana</i>		
Agavaceae	Maguey	<i>Agave shereveii</i>		
Asteraceae	Milenrama	<i>Achillea millefolium</i>		
Asteraceae	Jarilla	<i>Bacharis salicifolia</i>		
Bombacaceae	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>		
Burseraceae	Papelillo	<i>Bursera simaruba</i>		
Cactaceae	Nopal de cerro	<i>Opuntia fuliginosa</i>		
Cactaceae	Pitaya	<i>Stenocereus thurberi</i>		
Cactaceae	Tasajillo	<i>Hylocereus undatus</i>		
Convolvulaceae	Palo blanco	<i>Ipomea arborescens</i>		
Convolvulaceae	Duraznillo	<i>Ipomea murucoides</i>		
Convolvulaceae	Palo blanco	<i>Ipomea murucoides</i>		
Cupressaceae	Táscate	<i>Juniperus flácida</i>		
Euphorbiaceae	Haba	<i>Hura polyandra</i>		
Euphorbiaceae	Vara blanca	<i>Croton morifolius</i>		
Fabacea	Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricata</i>		
Fabaceae	Acacia pennatula	<i>Huizache</i>		
Fabaceae	Navío	<i>Leucaena esculenta</i>		

Familia	Nombre común	Nombre científico	NOM-059- SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
Fabaceae	Huinol	<i>Acacia cochliacantha</i>		
Fabaceae	Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i>		
Fabaceae	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>		
Fabaceae	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i>		
Fabaceae	Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricata</i>		
Fagaceae	Roble	<i>Quercus magnoliifolia</i>		
Fagaceae	Roble	<i>Quercus resinosa</i>		
Fagaceae	Encino	<i>Q. Sideroxila</i>		
Geraniaceae	Alfilerillo	<i>Erodium cicutarium</i>		
Labiatae	Tlacote	<i>Salvia mexicana</i>		
Labiatae	Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>		
Lamiaceae	Marrubio	<i>Marrubium vulgare</i>		
Lamiaceae	Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>		
Lamiaceae	Hierba del sapo	<i>Stachys agraria</i>		
Onagraceae	Hierba del golpe	<i>Oenothera rosea</i>		
Pinaceae	Pino	<i>Pinus oocarpa</i>		
Pinaceae	Pino real	<i>Pinus engelmannii</i>		
Pinaceae	Pino prieto	<i>Pinus cooperi</i>		
Pinaceae	Pino real	<i>Pinus sinaloensis</i>		
Poaceae	Pasto llanero	<i>Aristida spanospicula</i>		
Poaceae	Pasto Pata de gallo	<i>Cynodon dactylon</i>		
Poaceae	Pasto rosado	<i>Melinis repens</i>		
Poaceae	Zacate azul	<i>Poa annua</i>		
Poaceae	Triguillo	<i>Eleusine indica</i>		
Poaceae	Guineo	<i>Sorghum halepense</i>		
Polipodiaceae	Canahuala	<i>Polypodium aureum</i>		
Selaginaceae	Flor de peña	<i>Selaginella lephydopilla</i>		

Por otra parte, se cotejaron las especies de plantas vasculares registradas con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, para identificar probables especies con alguna categoría de riesgo o estatus de conservación.

III.3.2.13.2 Especies de flora de interés para la conservación.

De las diferentes especies de flora localizadas en el AE del proyecto, arriba mencionadas que se distribuyen en las asociaciones vegetales descritas **no se encontraron individuos que estén listados en la Norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010.**

III.3.2.14 Fauna Silvestre.

México es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo, como resultado de diversos factores influyentes, tales como la relativa cercanía a las masas oceánicas, su ubicación

con respecto a la latitud, que define la influencia de las grandes regiones biogeográficas Holártico y Neotropical, la diversidad geológica y la evolución tectónica que han generado importantes cordilleras fisiográficas y los procesos climáticos históricos que han definido una distribución muy valiosa de regiones ecológicas o ecorregiones en las que se desarrollan una gran cantidad de tipos de vegetación que conforman la dinámica de las comunidades de flora y fauna silvestre (SEMARNAT 2010).

Especialmente el norte de la República Mexicana, donde se ubica el estado de Sinaloa, no es ajeno a estos elementos que definen también para su territorio una alta diversidad de paisajes contando casi con todo tipo de ecorregiones exceptuando la de bosque tropical perennifolio o selva alta, destacando como elementos fisiográficos de gran relevancia la influencia como un gran corredor biológico de las Sierras Madre Occidental y Oriental, de la gran planicie que representa el desierto chihuahuense y de la diversidad climática resultante (González et al 2007).

En atención a los elementos señalados anteriormente, es muy importante resaltar la función tan valiosa que los individuos de fauna silvestre representan en la dinámica de los diversos hábitats que se forman en la compleja variedad de ecosistemas, en lo referente a sus contribuciones como alimento de otras especies y depredadores, dispersores de semilla, polinizadores, controladores de plagas; como fuente de alimentación para los pobladores humanos locales, como fuente de ingresos económicos por razones de aprovechamiento comercial de algunas especies de importancia en el ámbito cinegético, de producción de sustancias para fabricación de remedios y medicamentos. Además, algunas especies pueden ser consideradas como indicadores ambientales, en el sentido de que su presencia, abundancia, densidad, entre otros factores, pueden ser usados para evaluar a otras especies difíciles de valorar, sin descartar que algunos grupos por sus desplazamientos a grandes distancias, como las aves migratorias tienen un papel importante, como reservorios de parásitos y zoonosis de importancia mundial por ejemplo la gripe aviar. No debemos olvidar también que otros grupos, son competidores del ser humano, por la disposición de granos de las cosechas, especialmente de aquellos grupos que forman parvadas de miles de individuos y que atacan los diversos cultivos.

Contrariamente, las actividades antropogénicas (por ejemplo el crecimiento poblacional humano, la fragmentación, transformación y destrucción de los ecosistemas) han tenido una influencia directa o indirecta sobre los diferentes grupos, ya sea mamíferos, reptiles, anfibios, aves y peces, pues han llevado a algunas especies a la extinción o a una severa disminución de sus poblaciones.

En este sentido, es importante señalar que existen diversos esfuerzos en aras de la conservación de la riqueza de especies de fauna silvestre y que algunas estrategias han sido de éxito en la recuperación de algunas poblaciones, sin embargo se reconoce que hacen falta estudios puntuales

sobre la diversidad de fauna en el estado y en ese sentido la oportunidad de la descripción de este componente ambiental, por razones del proyecto que se propone, no debe desaprovecharse a fin de continuar con la contribución del conocimiento de esta riqueza natural y por supuesto considerar todas las medidas de protección y conservación posibles.

III.3.2.14.1 Metodología.

Los métodos para la definición de este apartado incluyeron la revisión bibliográfica y recorridos de campo, con lo que se confirmaron algunas especies descritas para la zona y que permite definir la probable ocurrencia de otras especies, dada la temporalidad y distribución en la región.

Además, se utilizaron varias fuentes de información sobre la distribución geográfica de las aves observadas y de potencial ocurrencia en el área (American Ornithologists’ Union 1998, Howell y Webb 1995), en este sentido la posible ocurrencia en el área de estudio de algunas especies fue corroborada utilizando literatura especializada que nos brindó información detallada de su distribución e importancia ecológica, (Lavin et al. 2002; Lemos et al., 2004 y Naturereserve, 2009).

Para el grupo de reptiles y anfibios se realizaron recorridos en lugares potenciales donde pudieran encontrarse individuos de diferentes especies, tales como cuevas, oquedades, madrigueras, cuerpos de agua, huecos de los árboles, troncos caídos, afloramientos rocosos y arroyos para los avistamientos y/o registro de huellas y excretas, así como entrevistas con los pobladores del área de estudio y lugares circunvecinos.

III.3.2.14.2 Grupos de fauna silvestre y especies para la zona de estudio

III.3.2.14.2.1 Mamíferos

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
				Estatus	Distribución
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	0	0
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí	0	0
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	0	0
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	0	0
Carnívora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza, yaguarundí	A	No endémica
		<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	0	0
		<i>Puma concolor</i>	Puma	0	0
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	0	0
Carnívoro	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	A	No endémica
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A	Endémico
		<i>Nasua narica</i>	Coatí	0	0
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache	0	0
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	0	0
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	0	0
Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	0	0
	Muridae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata magueyera	0	0
	Cricetidae	<i>*Peromyscus melanotis</i>	Ratón	0	0

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
				Estatus	Distribución
		<i>Peromyscus spicilegus</i>	Ratón espiuero	0	0
	Sciuridae	* <i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillon piedrero	0	0

*Individuos observados en los recorridos de campo

III.3.2.14.2.2 Reptiles

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
Bufo	<i>Bufo occidentalis</i>	Sapo	0	0
Teiidae	<i>Aspidozelis costata</i>	Huico, Güico	0	0
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa	0	0
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus poinsetti</i>	Lagartija de las cuevas	0	0
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano	A	No endémica
Viperidae	<i>Crotalus pricei</i>	Cascabel de manchas gemelas	Pr	No endémica
	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr	No endémica

*Individuos observados en los recorridos de campo

III.3.2.14.2.3 Aves.

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
Cathartidae	<i>Coragyps auratus</i>	Zopilote negro	0	
	<i>Accipiter estriatus</i>	Gavilan pajarero	Pr	No endémico
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilan palomero	Pr	No endémico
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	No endémico
	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	0	
	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara común	0	
	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildfo común	0	
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blanca	0	
	<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola huilota	0	
	<i>Columbina inca</i>	Tórtolita común	0	
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	0	
Tayranidae	<i>Empidonax-hammondii</i>	Mosquerito pecho gris	0	
	<i>Empidonax-wrightii</i>	Mosquerito gris	0	
	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Madrugador pico grueso	0	
	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Papamoscas genidor	0	
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas bienteveo	0	
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra	0	
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo comun	0	
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirin saltaroca	0	
Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr	No endémico
Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toqui pardo	0	
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	0	
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche pico curvo	0	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate común	0	
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza parda	0	
	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	0	
Fringillidae - Carduelinae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión común	0	
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	Pr	Endémica
	<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	Chupasavia dorso negro	0	

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
	<i>Colaptes auratus</i>	Güitio alas rojas	E	Endémica
Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	No endémica
	<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina	Pr	Endémica
	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	No endémica

*Individuos observados en los recorridos de campo

III.3.2.14.3 Especies de interés para la conservación.

De las especies mencionadas se registraron enlistadas en la norma oficial **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que de acuerdo al riesgo que sus poblaciones tienen ante los peligros de extinción, se pueden agrupar en tres categorías: en peligro de extinción (P), amenazadas (A) y con protección especial (Pr); en el que se relacionan las especies de mamíferos, reptiles y aves que se encuentran listas en la propia **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y que son de probable ocurrencia en el AE.

Mamíferos:

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
<i>Felidae</i>	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza, yaguarundí	A	No endémica
<i>Mustelidae</i>	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	A	No endémica
<i>Procyonidae</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A	Endémico

Anfibios y reptiles:

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano	A	No endémica
Viperidae	<i>Crotalus pricei</i>	Cascabel de manchas gemelas	Pr	No endémica
	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr	No endémica

Aves:

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
			Estatus	Distribución
<i>Cathartidae</i>	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero	Pr	No endémico
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán palomero	Pr	No endémico
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	No endémico
<i>Turdidae</i>	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	Pr	No endémico
<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	Pr	Endémica
	<i>Colaptes auratus</i>	Güitio alas rojas	E	Endémica
Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	No endémica
	<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico Catarina	Pr	Endémica
	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	No endémica

Análisis de la biodiversidad existente en AE y grado de conservación y las condiciones ambientales que prevalecen en el área, la escasa presencia humana en el área del proyecto, así como el estado de conservación de la vegetación, favorece la presencia de una diversidad de especies en los sitios. Durante las operaciones con las medidas propuestas de protección se evitara afectaciones a este grupo, evitando comprometer la biodiversidad en la zona.

III.4 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

Tal y como lo indica la **LEGEEPA** en su artículo 28 en relación a obras que requieren autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental, el Reglamento determinará las obras o actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances **no produzcan impactos ambientales significativos**, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, **ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente**, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Partiendo de las definiciones contenidas en el **Artículo 3 del Reglamento de la LEGEEPA**, un **impacto ambiental significativo o relevante**, es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

En ese sentido y asumiendo lo asentado en el Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en su **Artículo 5º, Fracción L, inciso II**, determina que **se excluye de la obtención previa de la autorización en materia de impacto ambiental** señalada por el artículo 28 de la Ley a las obras de exploración de minerales y sustancias reservadas a la federación que pretendan desarrollarse mediante prospección gravimétrica, geológica superficial, geoelectrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las **obras de barrenación, de zanjeo** y exposición de rocas, **siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas**, siempre y cuando cumplan con los parámetros establecidos en el **NOM-120-SEMARNAT-2011**.

Ello se retoma en la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, al momento de que en el apartado “**0. Introducción**”, señala que “*algunas actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana, tal es el caso de las actividades de exploración minera directa, que se realicen en zonas con climas secos y*

templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que además de tener características similares, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la presente Norma Oficial Mexicana.”

En tal virtud y tomando en cuenta que el “**Proyecto de exploración minera directa San Rafael-San Vicente**”, pretende realizarse en una zona de clima templado subhúmedo, en donde predomina el Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia, ubicándose fuera de áreas naturales protegidas y su ejecución contempla la inclusión de las especificaciones y procedimientos de protección ambiental contenidos en el cuerpo de la Norma, **no se prevé que se ocasionen impactos ambientales significativos o relevantes.**

Esta sección se relaciona con la fracción d) del Inciso III de la Guía para la presentación del Informe Preventivo y su finalidad tiene que ver con el análisis de los impactos ambientales negativos que se originarán por la ejecución del proyecto, así como la determinación de las medidas para su prevención y mitigación.

La metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales se basa en las recomendaciones contenidas en las guías para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Sector Minero, Modalidad: Particular.

El método elegido es la Matriz de Leopold modificada ya que permite establecer los criterios que serán afectados por el desarrollo del proyecto dando como resultado una caracterización del impacto que permite establecer si estos son significativos o irrelevantes así como el tipo de afectación, la duración de la misma y su magnitud.

No es propiamente un modelo para realizar la evaluación del impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de los estudios, esta matriz sólo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control.

III.4.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Desde los inicios de los procedimientos de estudio de impacto ambiental (**EsIA**) hasta el presente las metodologías aplicables se encuentran, en evolución. A nivel internacional, se han generado metodologías de aplicación indistinta a diferentes actividades y tecnologías de aplicación a proyectos específicos. De la misma manera, se han perfeccionado los marcos normativos y la inserción institucional de las **EsIA**, incluyendo el mejoramiento de las capacidades de valoración oficial de los **EsIA** presentados.

El marco reglamentario sobre **EsIA** puede, además de fijar su obligatoriedad para aquellas actividades y proyectos susceptibles de afectar al ambiente, avanzar en lineamientos de los contenidos de los **EsIA**. Las diferentes metodologías deben ser valoradas en función de las incertidumbres y de los costos asociados a cada una de ellas.

Debe considerarse, también, que las metodologías son aplicables a diferentes etapas o nivel de los **EsIA**. Considerando las etapas de un **EsIA**, a saber, “valoración cualitativa” (valoración general de efectos, identificación de acciones impactantes, identificación de factores a ser impactados, identificación relaciones causa-efecto) y “valoración cuantitativa” (predicción de magnitud del impacto, valoración cuantitativa del impacto). Las mayores incertidumbres asociadas a algunas de las metodologías pueden ser aceptables en las evaluaciones correspondientes a las etapas iniciales de los proyectos (“valoración cualitativa”), aunque no en la etapa de su “valoración cuantitativa”.

En general, podemos agrupar las metodologías disponibles en las siguientes categorías:

1. Métodos de identificación de impactos

- a. Trabajo de equipos interdisciplinarios (caso: Método Delphi)
- b. Listas de chequeo de efectos
- c. Flujo gramas y redes causales
- d. Cartografía ambiental

2. Métodos de valoración de impactos

- a. Matriz de Leopold
- b. Sistema Batelle

La metodología para identificar los impactos ambientales del proyecto se basa en el uso de listados simples relacionados con las actividades a desarrollar y los factores ambientales del sitio en evaluación, dando como resultado un Listado Simple; así como la Matriz de Leopold modificada.

Para poder efectuar la identificación de los impactos ambientales que se generarán por la implementación del proyecto, se emplearán listas simples de verificación, tanto de las actividades del proyecto en cada etapa, como de los factores ambientales de relevancia y que pudiesen presentar algún tipo de influencia por las actividades a desarrollar.

A continuación, se presentan las listas de verificación que se desarrollaron para el proyecto.

Lista de verificación 1.				
Actividad	Si	Puede ser	NO	Comentarios
Formas del terreno. ¿Producirá el proyecto				

Lista de verificación 1.				
Actividad	Si	Puede ser	NO	Comentarios
¿Pendientes o terraplenes inestables?			X	
¿Una destrucción por el desplazamiento del suelo?			X	
¿Un impacto sobre terrenos agropecuarios?			X	
¿Cambios en las formas del terreno, cauces de ríos, arroyos, etc.?			X	
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?			X	
¿Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Aire/Clima ¿Producirá el proyecto?				
¿Emisiones contaminantes que excedan las normas o que provoquen deterioro en la calidad del aire, contaminantes aéreos peligrosos?			X	
¿Olores desagradables?			X	
¿Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Agua. ¿Producirá el proyecto?				
¿Vertidos a sistemas naturales o infraestructura municipal de aguas?			X	Se utilizarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores.
¿Cambios en la corriente o movimientos de masa de agua dulce?			X	
¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o índice o cantidad de agua de escorrentía?			X	
¿Alteraciones en el flujo de los caudales de avenidas?			X	
¿Alteración en la recarga de los mantos acuíferos?			X	
¿Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad de agua considerando, pero no solo, la temperatura y turbidez?			X	
Alteraciones de la dirección o volumen de flujo de aguas subterráneas			X	
¿Contaminación de las reservas públicas de agua?			X	
¿Instalándose en un área inundable, fluvial o litoral?			X	
¿Riesgo o exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?			X	
¿Instalaciones en una zona litoral sometido a un Ordenamiento del Territorio con uso incompatible?			X	
Actividad:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Residuos sólidos ¿Producirá el proyecto:				
¿Residuos sólidos o basura en volumen significativo?		X		Se generarán residuos de tipo doméstico, los cuales se almacenarán en depósitos temporales para su posterior disposición final en el basurero municipal.
Actividad:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Ruido ¿Producirá el proyecto:				
¿Aumento en los niveles sonoros previos?	X			El uso de maquinaria aumentará los niveles sonoros del área y la zona circundante
¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?		X		Impacto se considera poco significativo y será absorbido por el medio ambiente.

Lista de verificación 2.				
Actividad:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Especies vegetales y fauna. Producirá el proyecto				
Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (¿incluyendo árboles, arbustos, herbáceos, cultivos, micro flora y plantas acuáticas?)			X	
¿Reducción del número de individuos o afectación del hábitat de alguna especie considerada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010?			X	Durante los recorridos de campo no se detectaron individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
¿Introducirá especies nuevas o creará una barrera para el normal desarrollo de las especies existentes?			X	
¿Reducción o daño en la extensión de algún terreno agrícola?			X	
Especies animales: El proyecto:				
¿Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010?			X	Se reducirá temporalmente el hábitat de la zona, y por ende las especies que ahí pudieran encontrarse, necesariamente y como un patrón de sobrevivencia se desplazará a los sitios aledaños, sin embargo, al término de las actividades, la fauna retorna nuevamente al sitio.
¿Introducirá nuevas especies de animales o creará una barrera que impida movimiento o migraciones de animales terrestres o peces?			X	
¿Provocará la atracción o invasión, o atrapará la vida animal?		X		De no llevar a cabo correctamente las medidas de control sobre los residuos generados en el proceso de aprovechamiento, podría motivar la presencia de fauna oportunista.
¿Dañará los actuales hábitats naturales?		X		El hábitat se afectara temporalmente, y disgregado durante los recorridos de campo no se detectaron sitios de anidación de fauna.
¿Provocará la emigración de comunidades provocando problemas de interacción entre asentamientos humanos y fauna existente?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Usos del suelo. ¿El Proyecto?				
¿Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?			X	La zona del proyecto pertenece a un Distrito minero, cuya principal actividad económica es la minería. Y los sitios propuestos son aislados y de dimensiones pequeñas que no tiene la capacidad de alterar el entorno
¿Impacto sobre algún Área Natural Protegida (ANP)?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Recursos naturales. ¿El Proyecto?				
¿Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?			X	

Lista de verificación 2.				
Actividad:	Si	Puede ser	No	Comentarios
¿Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?			X	
¿Se situará en una ANP?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Energía. ¿El Proyecto?				
¿Utilizará cantidades considerables de combustible o energía?		X		Solamente combustibles requeridos por la maquinaria para el desarrollo del proyecto.
¿Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Transporte y flujos de tráfico. ¿Producirá el proyecto?				
¿Un movimiento adicional de vehículos?		X		Incrementará el tránsito de vehículos hasta la zona hasta donde se tiene red caminera que se encargara del transporte de personal, alimentos e insumos.
¿Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?			X	
¿Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de personal o insumos?	X			Aumentará debido a la movilidad del personal que laborará en el área del proyecto.
¿Aumento del riesgo de tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones?			X	
¿La construcción de carreteras nuevas?			X	

Lista de verificación 3.				
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Servicio público. ¿Tendrá el proyecto un efecto sobre, o producirá la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las siguientes áreas?				
Protección contra incendios			X	Se instalaran cartelones alusivos a la prevención y control de incendios forestales.
¿Escuelas?			X	
¿Otros servicios de administración?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Infraestructuras. ¿El proyecto producirá una demanda de nuevos sistemas o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras?				
¿Energía y gas natural?			X	
¿Sistemas de comunicación?			X	
¿Agua?			X	
¿Saneamiento de fosas sépticas?			X	
¿Red de aguas blancas o pluviales?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Población. ¿El proyecto?				
¿Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios

Lista de verificación 3.				
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Riesgo de accidentes. ¿El proyecto?				
¿Implicará el riesgo de explosión o escape de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo combustibles, pesticidas, productos químicos, etc.?			X	Para evitar accidentes no se almacenaran combustibles en el área del proyecto, además se aplicara el protocolo de emergencia en caso de fugas o derrames de combustible.
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Salud humana. ¿El proyecto:				
¿Podría crear algún riesgo real o potencial para la salud?			X	
¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Economía. ¿El proyecto:				
Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: ¿turismo, niveles locales de ingresos, valores de suelo o empleo?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Estética. ¿El proyecto?				
¿Cambiará una vista escénica o panorama abierto al público?			X	
Crear una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público, por ejemplo: ¿fuera del lugar con el carácter o el entorno del diseño?			X	
¿Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?			X	
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Arqueología, cultura e historia. ¿El proyecto:				
¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?			X	No se detectaron vestigios arqueológicos ni históricos.
Actividad	Si	Puede ser	No	Comentarios
Residuos peligrosos. ¿El proyecto?:				
¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso?			X	

Una vez realizadas las listas de chequeo (Check List), para la identificación de impactos, se procede a seleccionar las obras y actividades precursoras de impactos con la finalidad de realizar la valoración de los impactos ambientales.

III.4.2 Selección de Obras y Actividades precursoras de Impacto.

La Matriz de Leopold modificada es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto, tomando en

consideración las actuaciones que se tienen previstas para llevarlo a cabo y sus repercusiones en los distintos factores ambientales considerados.

Para seleccionar las obras y actividades precursoras de impactos se tomaron en cuenta las actividades a desarrollar en las fases de desarrollo del proyecto presentadas en el cronograma y tomando como base los resultados de las listas de verificación quedando la clasificación de la siguiente forma:

Etapa de Desarrollo	Actividad	Impacto significativo
Preparación	Ubicación y delimitación de obras proyectadas en la exploración	No
	Monitoreo de sitios de anidación y madrigueras en los sitios del proyecto y aledañas	No
	Ubicación de individuos a rescatarse de flora silvestre	No
	Ubicación de individuos a rescatarse de fauna silvestre	No
	Ubicación de áreas para la instalación de sanitarios portátiles	No
	Capacitación de personal en las medidas de seguridad, así como en protección de flora y fauna	No
	Colocación de letreros con adecuada señalización, preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva en la que haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona.	No
	Colocación de letreros alusivos al cuidado y protección de flora y fauna silvestre, así como preventivos de incendios forestales	No
Construcción y Operación	Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto	No
	Señalización de la vegetación a remover	No
	Implementación de un programa de rescate de flora y fauna silvestre.	No
	No realizar actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante el desmonte o deshierbe del sitio del proyecto	No
	Remoción de vegetación (en algunos casos)	No
	Construcción de planillas y habilitación de campamentos..	No
	Rescate y confinamiento de suelo fértil	No
	Instalación de una tarima de madera en la planilla donde se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil	No
	Instalación de contenedores de residuos peligrosos y domésticos	No
	Instalación de sanitarios portátiles uno en el sitio de exploración y otro en campamentos	No
	Instalación de extinguidores en cada una de las áreas, esto es en campamentos y sitio de exploración.	No
	Se utilizarán lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, biodegradables	No
	Suministro de combustible vía aérea a cada planilla	No
	Recuperación de muestras motivo de la exploración	No
Supervisión de la aplicación de las medidas de mitigación evitando la erosión y contaminación de agua.	No	
Confinamiento de residuos peligrosos y domésticos	No	
Cierre de actividades	Al término de la barrenación se procede al sellado de cada barreno	No
	Actividades de restauración de sitios de exploración	No
	Informe Final	No

La preparación del sitio, Durante la presente etapa del desarrollo del proyecto se prevé, que los posibles impactos serán apenas perceptibles ya que serán los ocasionados por el movimiento de personal a las áreas del proyecto, y lo único que se ocasionara el desplazamiento de fauna debido a las actividades propias del proyecto.

La construcción y operación Los impactos que se generarán en esta etapa corresponden a la afectación de vegetales, suelo y fauna debido a la remoción de la vegetación y la posible afectación de hábitats presentes en el área del proyecto, además de la compactación del suelo por el movimiento de maquinaria dichos impactos que se generaran durante esta actividad serán poco significativos, de acuerdo a lo establecido por la propia NOM-120-SEMARNAT-2011.

El cierre de actividades, Previendo que en esta etapa los impactos ambientales generados, ya estarán subsanados, con ello se pretende que el sitio quede lo más semejante o igual a como se encontraba originalmente antes del inicio del proyecto.

Una vez identificadas aquellas actividades y servicios que de manera global pueden ser precursoras del impacto ambiental, en cada una de ellas se identificaron los elementos de las mismas que pueden mantener una interacción con el ambiente y consecuentemente modificarlo de manera relevante o irrelevante, positiva o negativamente; es decir aquellas partes de las fases (preparación del sitio, construcción y operación y cierre) de la vida del proyecto que pueden inducir cambios ya sea adversos o benéficos en el ambiente, resultado de la interacción de los citados elementos.

En el medio socioeconómico la ejecución de las fases del Proyecto, igualmente modificará de manera positiva o negativa el estado actual observado y por consecuencia, bajo esta metodología también serán identificados los aspectos socioeconómicos.

Indicadores de impacto.

El indicador, es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). También se define como medidas simples de factores o especies biológicas, bajo la hipótesis de que estas medidas son indicativas del sistema biofísico o socioeconómico. Estos indicadores deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la actividad.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, con lo que permiten determinar para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores ambientales se usan como herramientas para el seguimiento del estado del medio en relación al desarrollo sostenible o posibles afectaciones ambientales (Organization for Economic Cooperation and Development, 1991). Se ha considerado el uso de indicadores para poder medir el funcionamiento del medio respecto a los niveles de calidad y sus modificaciones.

La presente metodología de impacto ambiental, comprende indicadores ambientales biofísicos, sociales y económicos que reflejan los cambios significativos en las distintas fases del proyecto.

A continuación, se enumera los índices con sus respectivos indicadores más representativos:

- 1. Calidad del aire.** En el proyecto se aplican distintos indicadores, en las diferentes etapas, como son: número de fuentes móviles, emisión de contaminantes, capacidad de dispersión de sus emisiones, sólidos en suspensión (movimiento de partículas).
- 2. Calidad del agua superficial y/o subterránea.** Se aplica los indicadores: obstrucción de cauces, arrastre de sedimentos y alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.
- 3. Suelo.** El principal indicador utilizado es la superficie de suelo afectado y el riesgo de erosión.
- 4. Vegetación.** Este índice es indispensable, sus indicadores de impactos reflejan claramente el impacto sobre el medio: pérdida de cobertura, especies protegidas o endémicas afectadas.
- 5. Fauna.** Los principales indicadores son: Alteración del hábitat, número e importancia de lugares especialmente sensibles: zonas de reproducción, alimentación, especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento y especies endémicas protegidas o de interés afectadas.
- 6. Ruidos y vibraciones.** Un indicador de impacto de este componente es el aumento en los niveles de percepción de ruido y movimientos originados por las actividades y su afectación en los humanos y la fauna.

7. Calidad visual (Paisaje). Los indicadores de este elemento son: número de puntos de especial interés paisajístico afectados, ínter visibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie interceptada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas interceptadas por las obras.

8. Calidad de Vida. Este es un término que se ha desarrollado para indicar las características del medio socioeconómico de una determinada área, son distintos los indicadores para determinar este factor, pero destacan cuatro categorías de demandas vitales básicas: bienestar, oportunidad y entretenimiento, cada una se incluyen distintas dimensiones, como los siguientes; ingreso, vivienda, empleo, salud y bienestar, etc.

Una vez establecidos los indicadores de impactos se procedió a elaborar la Matriz de Leopold para identificar cuáles serán las actividades del proyecto que más impactos ocasionaran sobre el medio ambiente y así mismo establecer cuál será el Componente ambiental más afectado por el desarrollo del proyecto.

Matriz de Leopold "Proyecto de Exploración Minera San Rafael- San Vicente"																													
Medio	Componente Ambiental	Impacto	Preparación del sitio								Construcción													Cierre de actividades		Impactos positivos +	Impactos negativos -	Suma de interacciones	
			Ubicación y delimitación de obras de exploración	Ubicación y monitoreo de sitios de amoldación y madrigueras en sitios del proyecto y alrededores	Ubicación de individuos de flora y fauna a rescatar	Ubicación de áreas para sanitarios portátiles	Capacitación de personal en medidas de seguridad, así como en protección de flora y fauna.	Colocación de letreros alusivos al cuidado y protección de flora y fauna silvestre, así como preventivos de incendios forestales.	Colocación de letreros con señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva en la que haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona.	Rescate y mantenimiento de individuos de flora.	Recorridos de ahuyentamiento de fauna silvestre.	Remoción de vegetación (en algunos casos)	Instalación de una tarima de madera en la planilla donde se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil	Habilitación y construcción de campamentos.	Instalación de contenedores de residuos y su mantenimiento.	Actividades de Barrenación	Recuperación de muestras motivo de la exploración	Empaquetado y envío de muestras para análisis geológica	Ejecución de medidas de mitigación	Confinamiento de residuos	Supervisión de avances en medidas de mitigación	Sellado e identificación de cada barreno al término de la barrenación	Actividades de restauración en sitios de exploración	Inform final					
Físico	Aire	Sólidos en suspensión										A1			A1											0	3	3	
		Emisión de contaminantes													A1	A1											0	3	3
	Agua	Obstrucción de cauces																									0	0	0
		Arrastre de sedimentos																									0	0	0
		Aumento de la velocidad de la corriente																									0	0	0
		Alteración del acuífero																									0	0	0
	Ruido	Reducción del área de captación											A1	A1	A1												0	3	3
		Aumento en los niveles de ruido	A1	A1	A1	A1		A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	0	20	20
	Suelo	Desplazamiento de fauna	A1	A1	A1	A1		A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	0	20	20
		Erosión											A1														0	1	1
Biótico	Vegetación	Compactación											A1	A1												0	2	2	
		Perdida de la cobertura vegetal											A1		A1												0	2	2
	Fauna	Afectación de especies protegidas o endémicas	A1	A1		A1					A1	A1	A1			A1										0	7	7	
		Alteración del hábitat									A1	A1	A1	A1	A1		A1									0	6	6	
		Atropellamiento																								0	0	0	
		Ahuyentamiento de fauna	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	0	20	20	
		Alteración de especies de importancia	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	B1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1		A1	A1	A1	A1	A1	A1	0	19	20	
Humano	Paisaje	Compactación																								0	2	2	
		Contaminación visual por movimiento de vehículos																									0	1	1
	Medio Social	Perdida de cualidades estéticas															A1										0	1	1
Aumento de la población																										0	0	0	
Demanda de servicios		B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	22	0	22	
Generación de empleos	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	22	0	22		
Impacto +			2	2	2	8	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	44			
Impacto -			5	5	4	5	2	4	4	6	4	10	9	10	4	10	4	4	2	4	4	4	4	4	4	0	108		
Suma de Interacciones			7	7	6	13	4	6	6	8	7	12	11	12	6	12	6	6	4	6	6	6	6	6	2		159		

Las actividades del Proyecto inciden en todos los elementos del sistema ambiental, sin embargo el mayor número de interacciones se da en los elementos ambientales Aire, Ruido, Vegetación, Fauna y Medio Socioeconómico. Con respecto a los elementos del sistema socioeconómico, se identificaron impactos relativos a demografía, empleo y servicios.

III.4.3 Análisis de los Impactos identificados.

De esta manera se concluyó que los componentes ambientales con mayor grado de afectación serían el Aire, Ruido, Vegetación, Fauna y Medio Socioeconómico, de igual manera se determinó que las actividades que ocasionan impactos serian la construcción de las plazas de

barrenación y campamentos al componente ambiental suelo, por la remoción de la cobertura vegetal y la disminución de la calidad del paisaje, la probabilidad de modificación del hábitat de ciertas especies de fauna, así el tránsito de personal el cual incrementaría el desplazamiento de fauna de manera momentánea por el periodo en que se desarrollen las actividades de exploración minera.

Se considera que los impactos a generar se pueden minimizar con la correcta aplicación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, así mismo se considera que el desarrollo del presente proyecto es viable debido a que los posibles impactos a generar serian mínimos por las características del proyecto, el cual contribuirá en la generación de empleos y activación de la economía a nivel local, asimismo contribuye en el desarrollo a nivel regional, considerando a la Minería como un sector que contribuye de manera importante en el desarrollo económico en el Estado de Sinaloa.

Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios y métodos que se utilizaron para la valoración (evaluación) de los impactos ambientales, poseen características semi-cuantitativas que permiten definir valores numéricos para la predicción del comportamiento de los impactos.

Por la aplicación de la metodología, la evaluación de los impactos se realizó con siete criterios definidos en virtud de la experiencia en su aplicación. Es importante señalar que la propia metodología y las publicaciones nacionales e internacionales que versan sobre la evaluación de impactos, de manera semi-cuantitativa los asumen.

Retomando la aplicación de la metodología y sus criterios, a continuación se enlistan y describen los siete elementos mencionados.

Signo (+/-): Será el primer elemento a considerar en el llenado de la matriz, ya que con él será definido el sentido del impacto en virtud de los cambios que imprima al elemento del sistema sobre el que incidirá, a través de él se tipifican las alteraciones por la ejecución del Proyecto, evaluando su grado de afectación, siendo estas positivas (+), negativas (-) o neutras (0).

Magnitud o Dimensión (M): Se refiere al valor o magnitud de afectación o incidencia de un impacto concreto sobre un determinado componente. La dimensión se puede cuantificar desde efectos menores a destrucción total del elemento ambiental sobre el cual incide el impacto, visto en el entorno regional.

Extensión espacial o Desarrollo (D): Define la extensión “geográfica” o área de influencia en donde se desarrollará un determinado impacto, relacionándolo siempre a las subdivisiones territoriales descritas para llevar a cabo la caracterización de los elementos del sistema: área de

impacto (área a ocupar por obras), área del Proyecto (terrenos bajo el dominio de la empresa), área de influencia (área de estudio), local (fuera del área de influencia, pero sin traspasar una subcuenca) o regional (cuenca).

Frecuencia o Permanencia. Es la escala temporal en que actúa un determinado impacto y se refiere al lapso de permanencia en tiempo del efecto de un determinado impacto. La escala utilizada varía entre un impacto de carácter intermitente (emisión fugitiva) hasta permanente (impacto residual), que considera una duración mayor a 10 años, es decir que por las características que presenta, no será revertido con las actividades inherentes a la restauración que se dará con el cese de operaciones.

Probabilidad de Ocurrencia o Certidumbre. Grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Su clasificación es generalmente cualitativa como cierto, probable, improbable y desconocido.

Reversibilidad (R). Se refiere a la posibilidad de devolver un elemento ambiental o socioeconómico afectado, a las condiciones que tenía antes del desarrollo del impacto o bien valorar la posibilidad de retornar parcialmente a condiciones ambientalmente favorables al recurso afectado por el proyecto propuesto. Este criterio tiene que ver con el contexto que mantendrán los componentes del medio en el sitio del proyecto, una vez que cesen las actividades de exploración y explotación de minerales, mediante su uso se establecerá claramente la residualidad de los impactos, buscando criterios objetivos.

Duración. Período o escala temporal, en el cual los cambios son probablemente detectables.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar en su magnitud y/o desarrollo con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Ahora bien, con la finalidad de establecer valores numéricos y así poder implementar el uso de fórmulas que permitan semi-cuantificar la importancia de cada uno de los impactos ambientales y socioeconómicos previamente identificados y en este momento en proceso de valoración, se asignaron rangos para cada supuesto de cada criterio. En la Tabla siguiente, se presentan los criterios seleccionados, una breve descripción de cada uno de ellos, y la forma en que serán evaluados.

Crterios	Evaluación	Definición
Signo	Positivo (+)	Beneficio neto para el recurso
	Neutro (o)	Ningún beneficio, ni afectación para el recurso
	Negativo (-)	Perjuicio neto para el recurso
Extensión Espacial o Desarrollo	Puntual.	El impacto se presenta solo en el sitio donde se ejecuta la acción.
		El impacto de la actividad repercute a una distancia mayor de 1 Km. del área de actividades.
	Regional.	

Criterios	Evaluación	Definición
Duración	Corto plazo	Menor de 1 año
	Mediano plazo	Entre 1 y 5 años
	Largo plazo	Mayor de 5 años
Magnitud o Dimensión	Ninguna	No se prevé ningún cambio o afectación.
	Baja	Se pronostica que la perturbación será algo menor que las condiciones típicas existentes.
	Mediana	Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de las condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos en los límites permisibles o causan cambios en los parámetros económicos, sociales, biológicos bajo los rangos de variabilidad natural o tolerancia social.
	Alta	Los efectos predecibles exceden los criterios establecidos o límites permitidos asociados con efectos adversos potenciales o causan un cambio detectable en parámetros sociales, económicos biológicos, más allá de la variabilidad natural o tolerancia social.
Frecuencia o Permanencia	Continua	Se presenta de manera continua.
	Aislada	Confinado a un período específico (por ejemplo: extracción)
	Periódica	Ocurre intermitente pero repetidamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento)
	Ocasional	Ocurre intermitente y esporádicamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento)
	Accidental	Ocurre rara vez
Probabilidad de Ocurrencia	Desconocido	No se identifica la probabilidad de que se presente el impacto.
	Baja	Poco probable
	Media	Probable
	Alta	Cierta
Reversibilidad	Corto Plazo	Puede ser revertido en un periodo menor a 1 año
	Mediano Plazo	Puede ser revertido en más de 1 año, pero en menos de 10 años.
	Largo Plazo	Puede ser revertido en más de 10 años
	Irreversible	Efectos permanentes

Se presentan las tablas de valoración de los impactos en las etapas de preparación del sitio y construcción y operación.

**Matriz de la valoración de impactos para el Informe Preventivo del Proyecto de Exploración Minera Directa
 “San Rafael-San Vicente”**

Matriz de Valoración de Impactos "Proyecto de Exploración Minera San Rafael- San Vicente"									
Etapas de Preparación del Sitio y Construcción									
Medio	Componente ambiental	Actividad Impacto	Signo	Probabilidad	Magnitud	Duración (Plazo)	Extensión espacial	Reversibilidad	Frecuencia
Físico	Aire	Solidos en suspensión	Negativo	Alta	Baja	Corto Plazo	Puntual	Corto Plazo	Continua
		Emisión de contaminantes	Negativo	Alta	Baja	Corto Plazo	Puntual	Corto Plazo	Periodica
	Agua	Reducción del área de captación	Negativo	Alta	Baja	Largo Plazo	Puntual	Corto Plazo	Continua
	Ruido	Aumento en los niveles de ruido	Negativo	Alta	Media	Corto Plazo	Puntual	Corto Plazo	Continua
		Desplazamiento de fauna	Negativo	Alta	Media	Mediano Plazo	Puntual	Largo Plazo	Continua
	Suelo	Erosión	Negativo	Baja	Baja	Corto Plazo	Puntual	Corto Plazo	Periodica
Compactación		Negativo	Baja	Baja	Corto Plazo	Puntual	Corto Plazo	Periodica	
Biótico	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	Negativo	Alta	Baja	Corto Plazo	Puntual	Mediano Plazo	Periodica
		Afectación a especies protegidas o endémicas	Negativo	Media	Baja	Corto Plazo	Puntual	Mediano Plazo	Accidental
	Fauna	Alteración del hábitat	Negativo	Media	Media	Corto Plazo	Puntual	Irreversible	Accidental
		Ahuyentamiento de fauna	Negativo	Alta	Media	Mediano Plazo	Puntual	Mediano Plazo	Continua
		Afectación de especies de importancia	Negativo	Media	Baja	Corto Plazo	Puntual	Corto Plazo	Accidental
	Humano	Paisaje	Contaminación visual por movimiento de vehículos	Negativo	Alta	Media	Mediano Plazo	Puntual	Mediano Plazo
Pérdida de Cualidades estéticas			Negativo	Alta	Media	Corto Plazo	Puntual	Mediano Plazo	Periodica
Medio Socioeconómico		Demanda de servicios	Positivo	Media	Media	Mediano Plazo	Regional	Largo Plazo	Continua
		Generación de empleos	Positivo	Alta	Media	Mediano Plazo	Regional	Largo Plazo	Periodica
		Activación de la economía local y regional	Positivo	Media	Media	Mediano Plazo	Regional	Largo Plazo	Periodica

III.4.4 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

En el presente proyecto se aplicó la matriz de Leopold (1971), al utilizar la presente metodología se consideró cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. Las principales ventajas de utilizar esta matriz consisten en que es muy útil como instrumento de selección para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso

para comunicar los impactos al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactos y de las principales acciones que produzcan impactos.

De igual manera se desarrolló la matriz de evaluación y jerarquización de impactos para cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación, y abandono), que corresponde a la Matriz de Leopold modificada para realizar la valoración de los impactos mediante una Matriz bajo el método de Criterios ambientales, la cual nos muestra la importancia del impacto ambiental al permitir la jerarquización de cada impacto bajo una escala numérica.

La metodología utilizada permite un análisis minucioso de las partes que componen cada etapa del Proyecto, debido a las interacciones de los elementos ambientales con las actividades a desarrollar. Ejemplo, la calidad del aire que se interrelaciona con la mayoría de las partes del Proyecto, debido a la emisión de partículas de polvo en suspensión, esto de manera intermitente, su dimensión es baja y se circunscriben al área del Proyecto principalmente. Estas características se hacen totalmente reversibles al impacto ambiental ocasionado y su minimización es segura, por la aplicación de medidas de mitigación.

Éste mismo impacto en la fase de operación, cambia su magnitud en virtud de que las cargas de partículas de polvo aunado a la expulsión de la combustión de gases provenientes de las máquinas perforadoras a la atmósfera aumentan en permanencia debido a los trabajos de exploración, así como la remoción de la vegetación, su extensión geográfica puede cambiar del área del proyecto a el área de influencia y aunque es totalmente reversible se hace necesario la aplicación de medidas de mitigación.

La metodología permite cuantificar el comportamiento de los impactos ambientales negativos y positivos, para el caso de los primeros este aspecto es notable ya que se pueden identificar claramente aquellos impactos considerados relevantes o significativos y a través del programa de vigilancia ambiental, valorar el efecto de las medidas de mitigación que se realicen y de ser el caso, modificar o cambiar esas acciones buscando mayores índices de mitigación o compensación, para el caso de los segundos su identificación clara, permite reforzar la ejecución de las actividades que les dieron origen para incrementar su magnitud y consecuente mejora.

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

Permite identificar los impactos totalmente reversibles a través de medidas de mitigación, aquellos que pueden ser parcialmente reversibles por las mismas medidas, aquellos que son difíciles de revertir, aquellos que son irreversibles pero mitigables y aquellos que son

irreversibles, esta información es estratégica para definir las medidas de mitigación, restauración o compensación que se apliquen.

La matriz de evaluación y jerarquización de impactos es un proceso de clasificación que muestra los impactos ambientales potenciales identificados para los componentes físico, biótico y humano y determina la significancia de los impactos.

El proceso de clasificación de los impactos ambientales considera todas las fases del proyecto. La clasificación está realizada por componente ambiental y evaluación de impactos que podrían afectar potencialmente cada uno de los elementos identificados en el área de influencia.

El método de clasificación usa criterios de evaluación ambiental previamente definidos, y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa, a cada “actividad de proyecto” /impacto ambiental” interrelacionado. Esta evaluación crea un índice múltiple que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto.

Mediante una fórmula se puede incluir todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico denominado calificación ambiental, que permite hacer comparaciones. La calificación se obtiene de la siguiente relación:

$$Ca = S * Po * (M + E + D + F + R)$$

La Calificación Ambiental para cada impacto (Ca) es una expresión numérica que se determina para cada impacto ambiental evaluado, es el resultado de la interacción de cada atributo para la caracterización de los impactos ambientales.

Símbolo	Atributo
S	Signo
M	Magnitud
D	Duración
R	Reversibilidad
E	Extensión espacial
F	Frecuencia
Po	Probabilidad de Ocurrencia

La jerarquización de los impactos corresponde a la ponderación de la calificación ambiental de ellos, ordenados de acuerdo a la escala de valores. Esta jerarquía se efectúa sobre el valor de la calificación ambiental (Ca), obtenido para cada impacto que afecta a cada uno de los componentes ambientales; y estableciéndose un orden de importancia.

Símbolo	Descripción	Rango	Valor
Signo (+/-)	Diferencia los aspectos ambientales o actividades del proyecto como benéficas (positiva) o adversas (negativa).	Impacto Positivo	1
		Neutro	0
		Impacto Negativo	-1

Símbolo	Descripción	Rango	Valor
Probabilidad de ocurrencia (Po)	Posibilidad de desarrollo del agente de cambio que produce el efecto en el ambiente, considerando las características de los elementos del sistema y el diseño del proyecto.	Desconocido	1
		Poco Probable	2
		Probable	3
		Cierta	4
Magnitud (M)	Área de desarrollo del impacto considerando la delimitación del área de Estudio.	Alta	3
		Media	2
		Baja	1
Extensión de impacto (E)	Área de desarrollo del impacto considerando la delimitación del área de Estudio.	Regional	2
		Puntual	1
Duración (D)	Permanencia en el tiempo del efecto originado por el cambio en los elementos ambientales o procesos del ecosistema.	Largo plazo (Mayor de 5 años)	3
		Mediano plazo (de 1 a 5 años)	2
		Corto plazo (Menor de 1 años)	1
Frecuencia (F)	Periodo de tiempo en que este se puede presentar	Continua	4
		Periódica	3
		Ocasional	2
		Aislada	1
		Accidental	0
Reversibilidad (R)	Tiempo en que los efectos del cambio en el elemento del sistema, resultante del impacto pueden ser revertidos con o sin la ayuda del hombre	Irreversible	3
		Reversible a largo plazo	2
		Reversible a mediano plazo	1
		Reversible a largo plazo	0

Los impactos ambientales clasificados para todos los componentes ambientales se evalúan de acuerdo a los criterios de importancia, utilizando los rangos de valor que aparecen a continuación:

Rangos de Valor de la Importancia				Código de Color
0	a	15	Positiva	Azul
-5	a	0	Levemente negativo	Amarillo
-10	a	-5.1	Leve a moderadamente negativo	Anaranjado
-15	a	-10.1	Moderadamente negativo a Mayor negativo	Rojo

Con la aplicación de la fórmula, la importancia del impacto toma valores numéricos a través de los cuales se puede observar:

1. Aquellos impactos negativos cuyos efectos ocasionarán un deterioro significativo en los elementos del sistema sobre los que actuarán y que, por lo tanto, su seguimiento se considera de alta importancia, estos impactos serán tipificados como relevantes o significativos tomando en consideración la definición que para tal fin se encuentra contenida en el Reglamento de la materia.

A efecto de identificación se tipificarán como “negativo mayor” los valores que alcanzan una calificación de -10.1 a -15 como ya se indicó en la tabla anterior.

2. Los impactos negativos, que aún sin mantener una alta importancia en cuanto a sus efectos sobre el sistema, cuentan con calificaciones que igualmente los hacen relevante. Los valores de estos se sitúan entre -5.1 y -10, para tal efecto se muestran como negativos moderados.

3. Los impactos negativos no relevantes en razón de que no mantienen el carácter de residuales, no salen del sitio del proyecto por su propia magnitud y/o debido a las acciones de prevención, control o mitigación, no presentan dificultades técnico-económicas para su manejo y sobre todo no provocan alteraciones en el ecosistema presente en el sitio y sus recursos naturales o en la salud, que obstaculicen la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales. La identificación de estos impactos se presentará como negativo menor, teniendo una calificación ambiental de 0 a -5.

4. Los impactos positivos que se identifican con una calificación ambiental de 0 a 15.

Matriz de evaluación y jerarquización de impactos para el Informe Preventivo del Proyecto de Exploración Minera Directa “San Rafael -San Vicente”

Matriz de Evaluación y Jerarquización de Impactos "Proyecto de Exploración Minera San Rafael- San Vicente"											
Etapas de Preparación del Sitio y Construcción											
Medio	Componente ambiental	Actividad Impacto	Signo	Probabilidad	Magnitud	Duración (Plazo)	Extensión espacial	Reversibilidad	Frecuencia	Ca	Je
Físico	Aire	Sólidos en suspensión	-1	1	1	1	1	0	4	-7	
		Emisión de contaminantes	-1	1	1	1	1	0	3	-6	
	Agua	Reducción del área de captación	-1	1	3	1	1	0	4	-9	
	Ruido	Aumento en los niveles de ruido	-1	1	2	1	1	0	4	-8	
		Desplazamiento de fauna	-1	1	2	2	1	2	4	-11	
	Suelo	Erosión	-1	0.2	1	1	1	0	1	-0.8	
Compactación		-1	0.2	1	1	1	0	1	-0.8		
Biótico	Vegetación	Perdida de la cobertura vegetal	-1	1	1	1	1	1	3	-7	
		Afectación a especies protegidas o endémicas	-1	0.7	1	1	1	1	0	-2.8	
	Fauna	Atropellamiento	-1	0.7	2	1	1	3	0	-4.9	
		Ahuyentamiento de fauna	-1	1	2	2	1	1	4	-10	
		Afectación de especies de importancia	-1	0.2	1	1	1	0	0	-0.6	
Medio Socioeconómico	Paisaje	Contaminación visual por movimiento de vehículos	-1	0.7	2	2	1	1	4	-7	
		Perdida de Cualidades estéticas	-1	1	2	1	1	1	3	-8	
	Medio Socioeconómico	Demanda de servicios	1	0.7	2	2	2	2	4	8.4	
		Generación de empleos	1	1	2	2	2	2	3	11	
		Activación de la economía local y regional	1	0.7	2	2	2	2	3	7.7	

Descripción y evaluación de los impactos identificados.

Después de la elaboración de las tablas de valoración de impactos ambientales presentadas anteriormente, se procedió a la evaluación de los impactos y su jerarquización conforme a los criterios establecidos en la siguiente tabla.

Color	Jerarquización (Je) Rango (Ca)	Importancia
	0 a +15	Positiva
	-5 a 0	Negativa menor
	-10 a -5.1	Negativa moderada
	-15 a -10.1	Negativa mayor

III.4.5 Análisis de los impactos valorados.

Tomado como base los resultados obtenidos en la valoración otorgada a los diferentes rubros de la clasificación de los tipos de impactos sobre los recursos, que sirven para valorar los servicios ambientales afectados, considerando la importancia de los impactos, ello de acuerdo a los criterios y procedimientos incluidos en la metodología aplicada, en esta sección se realizará una descripción de las causas y efectos de aquellos impactos ambientales y socioeconómicos, de acuerdo a la definición asumida en la valoración que se presentó en el inciso anterior y a los resultados contenidos en las Tablas incluidas. Para éste análisis, se consideran primero los elementos que serán receptores de los impactos negativos con mayor valor, privilegiando aquellos cuyos efectos tienen que ver con algún elemento del sistema ambiental (biótico y abiótico), enseguida se discutirán los impactos relevantes que pueden desarrollarse con la fauna, suelo y el paisaje, para concluir con el medio socioeconómico.

Vegetación.

Durante la etapa de preparación del sitio los impactos negativos hacia este componente serán relativamente mínimos, considerando que el personal de campo realizara solamente ubicación de especies susceptibles de rescatarse, vegetación de lento crecimiento, con especial interés en la vegetación listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En este caso los posibles daños que recibirá la vegetación corresponderán solamente a la dispersión de polvos en el aire.

En este caso como no se localizaron especies protegidas o endémicas se considera que no habrá impactos, sin embargo, en caso de encontrarse alguna durante el desarrollo del proyecto, esta será colectada y reubicada para así minimizar el posible impacto.

Durante la etapa de construcción y operación este elemento del sistema será el más afectado indudablemente por la ejecución del proyecto alcanzando una calificación ambiental mayor a los demás componentes, sin embargo y por las dimensiones de las obras de exploración, considerando la remoción puntual de la cobertura vegetal, interferirá en la relación reguladora

del sistema ambiental, aunque en menor escala. Este impacto ambiental se considera negativo poco significativo debido a la pérdida temporal de superficie forestal por el derribo de individuos de las especies vegetales en sitios de campamentos, y planillas.

Fauna

Para este componente del sistema ambiental, el mayor impacto esperado se producirá en la etapa de construcción y operación durante las actividades de construcción de campamentos, y habilitación de las plazas de barrenación, asimismo con las actividades propias de barrenación, en el que se ocasionara el desplazamiento de fauna así como los movimientos de personal que pueden ocasionar la pérdida del hábitat para la fauna presente, a causa del ruido y de la posible remoción de individuos de vegetación, los cuales en ocasiones mantienen sitios de anidación.

De tal manera que se puede ocasionar la pérdida momentánea de hábitat, a causa de pérdida de la vegetación disponible para el desarrollo de la avifauna, lo cual puede ocurrir como resultado de la presencia humana y ruido ocasionado por el uso de las máquinas perforadoras, esto durante el desarrollo del proyecto.

Agua superficial

Para este elemento del sistema ambiental, se identificó un impacto ambiental poco significativo que se presentará en la fase de construcción y operación, durante la operación y desarrollo de las actividades de exploración, debido al arrastre de sedimentos generando agua turbia superficial por el contacto del agua de lluvia con el suelo expuesto. Esto ligado al aumento de la velocidad de las corrientes y a la reducción de las áreas de captación por la habilitación de las plazas de barrenación, y por la construcción de los campamentos, así mismo por las actividades propias de la exploración (barrenación).

Es un impacto simple, en razón de la captación durante el proceso de construcción y operación, las cuales seguirán bajo las condiciones actuales esperando una disminución durante la aplicación de las medidas de mitigación.

Agua Subterránea.

Para este servicio ambiental y por las dimensiones del proyecto, no se esperan cambios significativos, considerando que no habrá una afectación en este componente durante el desarrollo del proyecto.

Paisaje.

El paisaje, considerándolo como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto, de tal suerte que será el primer receptor de impactos generados por el proyecto, originado por la construcción de las obras del proyecto, principalmente las áreas designadas para plazas de barrenación y campamentos este impacto será minimizado a corto y mediano plazo respectivamente, considerando la superficie de afectación es mínima además de que el sitio se recuperara mediante la regeneración natural y en su caso se realizara la restauración una vez concluidas y abandonadas las áreas que pierdan el interés minero.

Otra variable importante a considerar en lo que se refiere a paisaje es la presencia frecuente del personal de campo. Si tomamos en cuenta que no es lo mismo un paisaje sin presencia de humanos que uno con presencia de personal.

Calidad del aire.

Los impactos generados durante las etapas de desarrollo del proyecto corresponden principalmente en la etapa de operación y desarrollo de la exploración, sin embargo, los impactos originados por la combustión de la maquinaria perforadora serán poco significativos, actividad en la que se cumplirá con los límites establecidos en la normatividad ambiental mexicana sobre calidad del Aire.

Las emisiones a la atmósfera generadas, se componen principalmente por polvos provenientes de las actividades de construcción de campamentos y habilitación de las plazas de barrenación, así como por el uso de equipo de perforación, considerando la lejanía de las poblaciones esta no repercutirá en los habitantes de las poblaciones cercanas al proyecto, ya que las emisiones a la atmosfera de polvos contaminantes serán mínimas y las absorberá fácilmente la atmosfera de la zona.

Durante la etapa de Abandono.

Las emisiones generadas durante la fase de cierre estarán asociadas con las actividades de la aplicación de las medidas de mitigación, entre las que se considera las actividades de restauración.

Las emisiones durante esta etapa serán insignificantes o nulas en comparación con las otras etapas del proyecto, podemos asumir que durante el cierre, es cuando las actividades disminuyen en gran medida, incluyendo los impactos en la calidad del aire y continuarán dentro del rango aceptable.

Ruidos y vibraciones.

El único cambio identificado para el elemento "ruido", se refiere a "Impactos por el incremento del ruido ambiental". Las fuentes principales de ruido durante el desarrollo del proyecto sería en la etapa de operación, durante el uso de la maquinaria perforadora en las actividades de exploración del proyecto.

En base a la experiencia adquirida, se tiene cierto grado de certeza en que durante las distintas etapas del proyecto, una parte importante de los individuos que conforman las poblaciones de vida silvestre presentes en la zona se desplazarán inicialmente fuera del sitio como respuesta al aumento en los niveles de ruido, sin embargo, una vez que se acostumbren a la actividad, la fauna existente retornará a las áreas contiguas del proyecto.

Se prevé un efecto puntual ocasionado por el ruido a la vida silvestre local, el cual será mínimo y fugaz, esperando que la vida silvestre retorne al área, ya que se acostumbrarían a la actividad y a los niveles de ruido generado en el Proyecto.

Los resultados del análisis de los impactos provocados por el ruido sugieren que los niveles de ruido durante la fase de cierre del proyecto, serán mínimos, y por lo tanto, estarán en los límites máximos permisibles establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Geología y Topografía.

Para las etapas que componen el proyecto se identificó la probable ocurrencia de Pérdida/remoción de suelo en el sitio ocasionado por las actividades de construcción de campamentos y habilitación de planillas de barrenación, así como las actividades de exploración minera. En cuanto a los impactos ocasionados no repercutirán de manera significativa, tomando en cuenta que no se alterará la geología del lugar ni la topografía y los posibles efectos ocasionados serán fácilmente reversible y minimizados con la aplicación de medidas de mitigación.

Medio Socioeconómico.

El medio socioeconómico a la inversa del medio ambiente y el paisaje, sufrirá los impactos negativos relevantes una vez que cesen las operaciones del proyecto. Como se observa en las Tablas correspondientes a la evaluación de los impactos, estos se desarrollarán en el ámbito del elemento empleo que se relaciona directamente con los aspectos socioeconómicos por los cambios en las oportunidades de empleo, por lo cual los impactos negativos se describen como:

- Disminución de puestos de trabajo, resultando en el decremento de la derrama económica de la zona de influencia.

- Disminución en el pago de impuestos a los tres niveles de gobierno, resultando en menores ingresos públicos.

En tal virtud y tomando en cuenta que el "Proyecto de Exploración Minera Directa San Rafael-San Vicente", pretende realizarse en una zona de clima templado subhúmedo, en donde predomina Bosque de encino y selva baja caducifolia, dicho proyecto está fuera de alguna área natural protegida, su ejecución considera la inclusión de las especificaciones y procedimientos de protección ambiental estipulados en la Norma, **se prevé que no se ocasionaran impactos ambientales significativos o relevantes.**

Al emplear la metodología descrita en páginas anteriores se tiene, que de acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales:

- 1) Las emisiones de partículas al aire esperadas se relacionan principalmente con gases y polvos se presente por las actividades propias de la exploración (barrenación). En razón de que en la zona corresponde a un Distrito minero, se considera que las emisiones al aire no causaran efectos que alteren de manera significativa la calidad del aire de la zona.
- 2) La vegetación que se afectara por el desarrollo del proyecto, corresponde a las actividades de construcción, habilitación de campamentos y planillas, sin embargo con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación correspondiente, se minimizara los posibles daños ocasionados en las áreas de, campamentos y planillas de barrenación
- 3) La fauna del sitio del proyecto tendrá impactos negativos moderados y momentáneos, debido principalmente al desplazamiento que sufrirán ocasionado por el incremento de ruido, presencia de humanos y por efecto de la alteración de hábitats y/o sitios de anidación, efectos que disminuirán por la aplicación y ejecución del programa de rescate y protección de flora y fauna silvestre.
- 4) En el sitio no se generarán residuos peligrosos o de manejos especiales, el mantenimiento de la maquinaria será realizada en talleres especializados en la población de Tayoltita, Dgo., en lo referente a residuos domestico generados en el proyecto, serán recolectados de manera cotidiana y serán trasladados al lugar autorizado por el municipio para su disposición final.

III.4.6 Impactos residuales.

Debido al objetivo y dimensiones del proyecto podemos concluir que, con la ejecución del mismo no se ocasionara impactos residuales a largo plazo o permanentes. Si bien se removerá vegetación por la construcción de campamentos, se prevé que con la aplicación de las medidas

de prevención, y mitigación propuestas se minimizaran los impactos, de tal manera que solo quedaran impactos a mediano plazo por la remoción de la vegetación en las áreas de campamentos, lo cual se solventara este impacto residual, tomando en cuenta que al final de las actividades de exploración se deberá de restaurar los sitios que se utilizaron durante la exploración como lo estipula la NOM-120-SEMARNAT en su numeral 4.1.18

No se pretende utilizar sustancias consideradas peligrosas distintas a las que comúnmente se usan para el funcionamiento de maquinaria y equipo (diésel, aceites, etc.). La empresa promotora será la encargada del suministro de combustibles y lubricantes, suministro que se realizara vía aérea, dicha actividad deberá estar apegada a la normatividad vigente, para evitar accidentes y derrames en la zona (*la empresa tiene procedimientos para suministrar vía aérea como parte de sus operaciones del helicóptero propiedad de la empresa*), así como el suministro de combustibles a la maquinaria, que se deberán de apegar al procedimiento que la empresa tiene establecida para esta actividad, así como su procedimiento para en caso de derrames.

Una vez realizado el análisis de las actividades a desarrollar en el proyecto, se identificó, que los factores ambientales, no tendrán algún grado de afectación significativa durante el desarrollo de las actividades del proyecto de exploración minera, pudiendo concluir, en que no se rebasan los límites y condiciones establecidas en la propia NOM-120 SEMARNAT-2011 y las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación de los ecosistemas.

III.4.7 Medidas de prevención y mitigación de impactos

En razón de lo señalado en el apartado anterior, específicamente en lo relativo **a que las actividades de exploración minera directa** que se realicen en estricto apego a los diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental, que se establecen en la Norma Oficial Mexicana, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, las medidas de prevención y mitigación que a continuación se presentan, fueron tomadas de las emitidas en la propia Norma, ello considerando las características del proyecto propuesto, que han sido descritas.

En ese sentido a continuación se plasman las medidas respetando las fases o etapas del proyecto.

III.4.7.1 Acciones generales

Las acciones generales se refieren a aquellas que deben realizarse previo al inicio del proyecto o bien que deben mantenerse durante toda la vida útil del mismo, se relacionan directamente con las **especificaciones generales de la Norma**, que son de observancia obligatoria para la promotora.

1. Previo al inicio de los trabajos de exploración y durante el desarrollo de las mismas, se colocarán dos letreros con una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto. Lo anterior en apego a la **especificación del numeral 4.1.5 de la Norma**. Además se instalarán **dos letreros** de protección de fauna silvestre y **dos letreros** alusivos al cuidado y protección de especies de flora, dirigido al personal contratado para la operación de las actividades de exploración minera, lo anterior en apego a la especificación **4.1.9** de la Norma. Complementando con **dos cartelones alusivos** a evitar la presencia de incendios forestales en la zona. Una vez que la promovente tenga en su poder, la notificación del informe preventivo en materia de impacto ambiental positiva para poder desarrollar los trabajos propuestos, se procederá a contratar al personal de supervisión adscrito a la Promovente y a las empresas contratistas que desarrollarán los trabajos de preparación del sitio, construcción y operación de las obras. Y como requisito normado, todos los trabajadores (de la empresa y contratistas), deberán tomar un "Curso de Inducción" que contempla las medidas de seguridad a que deben sujetarse, así como las obligaciones ambientales que adquieren, mismas que serán condición de empleo, entre otros temas se consideran lo siguiente: manejo y cuidado de flora y fauna silvestre, incluyendo los temas de prohibición de captura o cacería de especies de fauna silvestre, sí como la extracción de especies de flora, principalmente las contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre otros temas de importancia considerados son, Primeros auxilios, manejo de materiales peligrosos (diésel) y no peligrosos (arcillas y medios de lubricación) así como capacitación y directrices para el manejo de residuos, adicionalmente la inducción conlleva las restricciones de operación en cuanto a manejo de áreas de operación (límites de afectación), uso y manejo del agua en las actividades de barrenación.
2. Durante las diferentes etapas del proyecto, se realizará la revisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo utilizada, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las cuales se realizará fuera del sitio del proyecto en talleres especializados, para el caso de los vehículos ligeros, el mantenimiento se realizará en las agencias de acuerdo a las especificaciones de kilometraje que indican los fabricantes. En las áreas de operación, existirán contenedores para el manejo de residuos sólidos no peligrosos, estos serán recolectados periódicamente y depositados en los sitios autorizados por el Municipio. En lo que se refiere a los servicios sanitarios, se colocarán dos sanitarios portátiles, uno en el sitio de campamentos y el otro en el sitio de exploración, estos serán contratados con empresas que se encuentren debidamente registradas ante la propia SEMARNAT, estas empresas serán las

encargadas del manejo de los sanitarios portátiles, acatando a lo establecido en el **numeral 4.1.16 de la propia NOM.**

III.4.7.2 Acciones preventivas y de mitigación durante las etapas de preparación.

Una vez que la promovente tenga en su poder la notificación del Informe Preventivo en materia de Impacto Ambiental positiva por parte de la autoridad en el sentido que el proyecto puede desarrollarse al amparo de la Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT-2011**, se iniciará con los trabajos relativos a la preparación del sitio considerando las siguientes acciones.

1. Antes del ingreso al sitio del proyecto por parte del personal, maquinaria y equipo requerido para realizar el derribo de la vegetación en el área en donde se ubican los campamentos, y habilitación de las planillas de barrenación, el Responsable Técnico de la ejecución del Proyecto el **C. Biol. Marcos Rivas**, Jefe del Departamento de Medio Ambiente de la Promovente quien realizará un recorrido para confirmar los sitios y dimensiones de las obras propuestas. Señalando cada una de las obras, con cintas de colores vistosos para que resalten, los límites de planillas y campamentos, con la finalidad de evitar realizar actividades fuera de las áreas autorizadas.
2. Previo al desmonte se realizarán actividades monitoreo en los sitios de anidación y lugares con características de madrigueras, en sitio del proyecto, se ubicara un área cercana al sitio del proyecto en donde se reubicaran los individuos de flora y fauna, que serán rescatados y confinados para su posterior reubicación, actividad que realizara el personal de campo, se ubicaran las áreas en las que se colocaran los sanitarios portátiles, debiendo ser uno en área de campamentos y el otro en el área de exploración, al personal que se encargara de realizar las actividades de exploración minera, se les impartirá un curso en el cual se han considerado temas relacionados con la protección cuidado y manejos de la flora y fauna silvestre, legislación forestal y de fauna, primeros auxilios, uso y manejo de residuos peligrosos, así como no peligros, medidas de seguridad industrial y de uso y cuidado del agua, en el área de influencia se colocaran cuatro letreros alusivos al cuidado, protección de flora y fauna silvestre, así como dos más con leyendas de prevención de incendios forestales, de igual manera en la zona de influencia del proyecto se colocaran dos letreros con señalización, preventiva, en la que haga referencia a los trabajos que se realizan en la zona.

III.4.7.3 Acciones preventivas y medidas de mitigación durante la etapa de construcción y operación.

Se prepararán los campamentos y la habilitación de las planillas en donde se instalara la tarima de madera pre construida para adaptarse a diversas medidas, que en la parte inferior de esta se extienden una cubierta plástica, en este caso la tarima se adaptara a cada sitio, la cual se colocara a un nivel del suelo entre 40 a 50 cm.

1. Durante la presente etapa se procederá a señalar la vegetación que se deberá de remover, para poder proceder a la construcción de las obras, a su vez se implementara el programa de rescate de flora y fauna silvestre en el sitio del proyecto, protegiendo la vegetación de las áreas adyacentes. Continuando con la construcción de los campamentos y habilitación de planillas de barrenación con el uso de herramienta manual, al realizar esta actividad se procederá al confinamiento del suelo fértil, el cual quedara resguardado en el mismo sitio, mismo que se mezclara con residuos vegetales provenientes de la remoción de la vegetación, se procederá a la habilitación de la planilla, el resguardo del suelo fértil es con la finalidad de utilizarlo en la etapa del cierre del proyecto.
2. Se instalara una tarima modular de madera debidamente nivelada, la cual deberá cubrirse con material plástico impermeable, con la finalidad de evitar la infiltración de aguas al subsuelo, en esta tarima se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil. La colocación de la tarima tiene entre otros objetivos afectar lo menos posible la topografía del terreno, durante la habilitación de los campamentos modulares prefabricados o carpas, que estarán equipados con contenedores de residuos peligros y no peligrosos debidamente señalados, a su vez se instalaran dos sanitarios portátiles y dos extinguidores, cada uno de ellos en el área de campamentos y el otro en la zona de barrenación, con la finalidad de evitar o mitigar los efectos de la contaminación.
3. En esta fase, se prohibirá el uso de herbicidas o químicos así como el uso de fuego para la quema de malezas, tal como lo establece el numeral 4.1.6 de la NOM. Durante esta etapa de operación, se realizaran actividades de barrenación, en los sitios seleccionado, de estos sitios y durante las actividades de exploración se recuperaran los núcleos de roca (muestras), motivo del proyecto, que nos permitirá evaluar el desempeño geológico de la zona, que será resguardado empaquetado y se enviara las muestras para su análisis geológico, El material resultante de esta actividad forma parte integra de las muestras obtenida para su análisis y estudio en el que se determina su viabilidad económica, no generando residuos de material de roca y sobrantes de las muestras obtenidas por la actividad, por lo tanto no se requiere superficie para depósito de material removido, como lo establece el numeral 4.2.1.6 de la

Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011. Durante el desarrollo de las actividades de exploración será supervisada por personal del departamento de medio ambiente la ejecución y supervisión en la aplicación de las medidas de mitigación, del proyecto:

4. Durante las actividades de barrenación, se utilizarán lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, biodegradables, tal como lo establece el numeral 4.2.1.4 de la propia NOM, este tipo de medidas se aplican con la finalidad de disminuir al máximo los posibles impactos ocasionados por eventos contaminantes al suelo y el agua de la zona.
5. Para el abastecimiento del combustible: al sitio del proyecto se trasladaran en helicóptero a cada planilla, El combustible suministrado (Diésel) para el uso de la máquina perforadora (portátil), en cada planilla se tendrá un depósito de 200 Lts de diésel, colocado sobre materiales impermeables, el contenedor será reemplazado una vez vacío y previa revisión de su integridad física, se utilizará para el almacenamiento y transporte de diésel al proyecto.

III.4.7.4 Acciones preventivas y de mitigación para la etapa de cierre.

Las actividades de restauración **posterior al cierre del proyecto**, se realizarán en caso de que los resultados no sean favorables. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquellos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina, en donde no se realicen labores que perjudiquen sus resultados, para lo cual se presentará ante las autoridades en la materia en el Estado de Sinaloa el programa de restauración.

Las acciones que se desarrollarán en el caso de que los resultados no sean favorables, se enlistan a continuación.

1. En el sitio del proyecto, principalmente en área de planillas y campamentos se implementará un programa de restauración, en el que se consideraran una serie de actividades a realizar tales como las siguientes: reacomodo del suelo fértil, escarificación, para promover la revegetación del área con especie locales, previamente se tendrán identificados ejemplares con potencial para proveer semilla. la restauración de los sitios se procederá a la siembra directa de semilla peletizada con especies locales durante el verano, que el departamento de medio ambiente deberá tener en existencia. Como objetivo durante la restauración se pretende una

sobrevivencia de al menos el 90%, además de establecer un mecanismo de seguimiento y control. Al paso de un año posterior a la etapa de cierre, se evaluará el desempeño de la restauración en los sitios, y se dictaminara medidas en caso de ser deficitaria la restauración y alteraciones al medio ambiente. Una vez concluida la exploración y al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno, tal y como lo estipula el numeral 4.2.1.1. de la NOM.

2. Se presentará ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Sinaloa, un informe final en el que se describirán las condiciones y el estado que guarda el sitio del proyecto. Descripción y avance de las obras propuestas en el proyecto, aplicación y desempeño de las medidas de prevención, mitigación de impactos ambientales en el que se incluirán las desarrolladas en el programa de restauración de flora, con los resultados obtenidos. Dicho reporte se deberá acompañar por un anexo fotográfico.

Medidas de mitigación aplicada en cada una de las etapas del proyecto de exploración minera directa

Etapa de Desarrollo	Actividad	U de M	Meta	Justificación	Responsable
Preparación	Recorridos de delimitación de obras proyectadas en la exploración	Polígonos	75	Identificación de las obras, para no sobrepasar los límites autorizados	Responsable Técnico
	Monitoreo de sitios de anidación y madrigueras en sitios del proyecto y aledaños	Monitoreo	2	Protección de la flora y fauna silvestre y dañar lo menos posible a las mismas.	Responsable Técnico
	Ubicación de individuos a rescatar de flora silvestre.	Individuos	N.A	Rescate de individuos de flora, principalmente los de lento crecimiento o los listados en la NOM	Responsable Técnico
	Ubicación de individuos a rescatar de fauna silvestre.	Individuos	N.A	Evitar hacer daño de individuos de fauna, principalmente los de lento desplazamiento o los listados en la NOM	Responsable Técnico
	Ubicación de áreas para sanitarios portátiles	Sanitario	2	Ubicación de áreas en donde se puedan colocar los sanitarios portátiles, para evitar la contaminación al suelo y agua a causa de desechos humanos.	Responsable Técnico
	Capacitación de personal en medidas de seguridad, así como en protección de flora y fauna	Curso	1	Con la finalidad, que el personal contratado, no afecte ni dañe a la flora y fauna silvestre, evitar realizar actividades que puedan ser causales de contaminación del suelo y agua.	Responsable Técnico
	Colocación de letreros alusivos al cuidado y protección de la flora y fauna silvestre y prevención de incendios forestales.	Letreros	4	Alusivos al cuidado y protección de la biodiversidad, con leyendas alusivas a la prohibición de la extracción o captura de ejemplares de flora y fauna.	Responsable Técnico
	Colocación de letreros con señalización, preventiva, en la que haga referencia a los trabajos de exploración en la zona de influencia.	Letreros	2	En el sitio de influencia la colocación de cartelones con señalización preventiva de las actividades que se desarrollan en el área, para evitar daños a la población en general.	Responsable Técnico
Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto	Máquinas perforadoras	3	Con el objetivo de tener un mejor desempeño en su actividad y evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera.	Responsable Técnico	
Construcción y Operación	Señalización de la vegetación a remover	Polígonos	75	Para evitar daños a la vegetación colindante a los sitios propuestos	Responsable Técnico
	Implementación de un programa de rescate de flora y fauna silvestre.	Programa	1	Con el objetivo de proteger las especies de flora y fauna silvestre, dirigido principalmente a las listadas en la NOM-059, así como las especies de lento crecimiento de flora y de fauna de lento desplazamiento.	Responsable Técnico
	No realizar actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante el desmonte o deshierbe del sitio del proyecto	Polígonos	75	Con la finalidad de evitar impactos a la vegetación, suelo y atmósfera.	Responsable Técnico
	Construcción de planillas y habilitación de campamentos.	Polígonos	75	Evitar afectación a la vegetación y suelo adyacente.	Responsable Técnico
	Rescate y confinamiento de suelo fértil	m3	58	Suelo fértil que se reutilizara en la etapa de cierre durante la restauración.	Responsable Técnico
	Instalación de tarima de madera en la planilla donde se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil y habilitación de campamentos	Tarimas	58	No alterar la topografía, y la cubierta de material impermeable es con la finalidad de evitar derrames de líquidos, que se infiltren en el subsuelo, a su vez evitar la contaminación del agua.	Responsable Técnico
	Instalación de contenedores de residuos peligrosos y domésticos	Contenedores	2	Evitar la contaminación ambiental de sitio del proyecto.	Responsable Técnico
	Instalación de sanitarios portátiles uno en el sitio de exploración y otro en campamentos	Sanitarios	2	Tener un control de los desechos humanos, evitando la contaminación del suelo en el sitio del proyecto.	Responsable Técnico
	Instalación de extinguidores en cada una de las áreas, esto es en campamentos y sitio de exploración.	Extinguidores	2	Evitar algún conato de fuego, en el sitio del proyecto, para evitar la afectación de la vegetación de la zona.	Responsable Técnico
	Actividades de barrenación, evitando la erosión y contaminación del agua	Planillas	58	En las tarimas que se instalaran en las planillas se cubrirá con material plástico impermeable para evitar la infiltración de aguas al subsuelo.	Responsable Técnico
Se utilizarán lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, biodegradables	Planillas	58	Con la finalidad de ser benévolo con el medio ambiente, y atendiendo las especificaciones del Numeral 4.2.1.4 de la NOM.	Responsable Técnico	

Etapa de Desarrollo	Actividad	U de M	Meta	Justificación	Responsable
	Suministro de combustible vía aérea a cada planilla	Planillas	58	Esta actividad se realiza con el objetivo, de evitar la construcción de vías de acceso terrestres, considerando la topografía del terreno, y de alguna manera se afecta menos a la vegetación y suelo de la zona entre otros.	Responsable Técnico
	Recuperación de muestras motivo de la exploración	Planillas	58	Esta actividad se realizara siguiendo los protocolos establecidos por la propia empresa, la cual en ningún momento implica realizar actividades que pongan en riesgo la biodiversidad de la zona.	Responsable Técnico
	Supervisión de la aplicación de las medidas de mitigación evitando la erosión y contaminación de agua.	Área del proyecto	1	Se implementa este programa, para documentar los avances de las obras y medidas de mitigación consideradas en el calendario de actividades, así como para la detección de aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y en un momento dado definir estrategias o modificar actividades, de acuerdo al numeral 4.1.3 de la NOM	Responsable Técnico
	Confinamiento de residuos peligrosos y domésticos	Área del proyecto	1	Los residuos generados por las diferentes actividades relacionadas con el proyecto de exploración minera, no deberán dispersarse o derramarse en las áreas de trabajo o fuera de ella, evitando con ello la contaminación del sitio del proyecto, atendiendo lo establecido en el numeral 4.1.17 de la NOM.	Responsable Técnico
Cierre de actividades	Sellado e identificación de cada barreno.	Planillas	58	En atención a lo estipulado en el numeral 4.2.1.1 de la propia NOM.	Responsable Técnico
	Aplicación de un programa de restauración en sitios de exploración.	Programa	1	Una serie de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, con la finalidad de recuperar parcial o totalmente las funciones originales, manteniendo las condiciones que propicien su persistencia y evolución, en atención al numeral 3.21 de la NOM.	Responsable Técnico
	Informe Final	Informe	1	Se rendirá un informe a las autoridades en la materia, con la finalidad de que quedan de manifiesto las actividades desarrolladas por obra, así como la implementación de las medidas de mitigación y estado que guarda el proyecto.	Responsable Técnico

III.5 Condiciones adicionales que se proponen en los términos del artículo 31 de la LGEEPA.

III.5.1 Programa de Supervisión

El Proyecto de exploración minera directa “San Rafael-San Vicente”, tiene programado el desarrollo de obras de exploración minera directa que por sus características y de acuerdo a lo estipulado a las especificaciones señaladas en la **NOM-120-SEMARNAT-2011**, su desarrollo de referencia se apega a los lineamientos de la Norma antes mencionada, proyecto que pretende llevar a cabo la empresa denominada **de Primero Empresa Minera, S.A. de C.V. subsidiaria de First Majestic.**

Atendiendo lo establecido en el **numeral 4.1.3**, en el que establece que “*el responsable del proyecto deberá implementar un Programa de Supervisión, en el cual se designe un Responsable Técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas*”.

En ese sentido, el responsable técnico designado es el C. Licenciado en Biología Marcos Rivas, quien será el directamente responsable ambiental en el desarrollo de los trabajos de exploración, coordinando los aspectos técnicos a que debe sujetarse con el departamento de Geología promotor de la exploración, permanecerá de manera continua en el sitio del proyecto, además contará con autoridad suficiente para que este se apegue a la normatividad ambiental y tener los mejores resultados de cualquier acción y actividad, evitando que por su naturaleza contravenga las especificaciones de la Norma, así como aquellas disposiciones en materia ambiental vigentes, dicho Programa de Supervisión, contemplará la totalidad de las especificaciones a que debe apegarse el proyecto y como lo indica el **numeral 4.1.3.**, Con este Programa de Supervisión, se pretende dar cumplimiento y seguimiento a las metas y objetivos durante el desarrollo del proyecto, en las que se incluyen las medidas de mitigación propuestas, dándose seguimiento puntual en un Programa de Vigilancia Ambiental.

Sus objetivos están encaminados identificar las afectaciones en cada una de sus variables ambientales, darle seguimiento a las actividades precursoras de impacto, describiendo los tipos de impacto y aplicación de las medidas preventivas o correctivas propuestas.

Comprobar la eficiencia de las medidas propuestas. Así como la detección de impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para contrarrestarlos. Comprobar que las acciones programadas durante el desarrollo del proyecto tengan un mayor grado de efectividad, el departamento de medio ambiente estará al pendiente de la generación de evidencias, tanto fotográficas como documentales, para estar en condiciones de realizar los informes necesarios para ser enviados a las autoridades responsables en la materia.

La aplicación del programa estará dividido en las tres etapas siguientes:

a). Preparación del sitio.

1. Por parte del departamento de medio ambiente se realizarán recorridos de supervisión para la verificación de las acciones programadas como es el caso de la colocación de letreros con la señalización preventiva, restrictiva, informativa; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, para evitar accidentes en el sitio del proyecto y los letreros de protección de fauna silvestre y de protección de flora, incluyendo los cartelones alusivos a evitar incendios forestales en la zona. Al obtener la notificación del informe preventivo, se verificará en campo el desarrollo de las actividades propuestas, de igual manera se verificará que la contratación del personal tanto por la promotora y las empresas contratistas que realizarán actividades en la etapa de preparación, construcción y operación de las obras en el proyecto. Por parte del departamento de medio ambiente se estará al pendiente que el personal contratado deberá recibir el "Curso de Inducción" que considera temas de Medidas de seguridad, obligaciones ambientales que se adquieren, entre otros temas se consideran los siguientes: manejo y cuidado de flora y fauna silvestre, incluyendo los temas de prohibición de captura o cacería de especies de fauna silvestre, así como lo relacionado con prohibición de extracción de especies de flora y fauna, con especial importancia las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Y el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Publicada en el **DOF** (05/03/2014). Entre otros temas de importancia considerados deberán ser, Primeros auxilios, manejo de materiales peligrosos (diésel) y no peligrosos (arcillas y medios de lubricación) así como capacitación y directrices para el manejo de residuos, adicionalmente la inducción conlleva las restricciones de operación en cuanto a manejo de áreas de operación (límites de afectación), uso y manejo del agua en las actividades de barrenación.

De igual manera se realizará una revisión periódica y mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo utilizado en el proyecto y cuando así se requiera se realizará su mantenimiento correctivo emergente en el sitio del proyecto, protegiendo el suelo con material impermeable y haciendo el manejo adecuado de los residuos resultantes.

b). Construcción y operación de Obras.

Para darle continuidad a las actividades del Programa de Vigilancia Ambiental durante la presente etapa se realizarán recorridos para constatar que la vegetación propuesta a su remoción, se encuentre debidamente señalada, así mismo revisar que se implemente y se aplique el programa de rescate de flora y fauna silvestre, por parte del personal de medio ambiente se deberá supervisar lo referente al rescate de flora, principalmente las especies de lento crecimiento, y para el caso de la fauna silvestre, se verificará que no exista actividad de anidamiento y reproducción, vigilado por personal de medio ambiente, cuyo departamento dará la instrucción para iniciar con la construcción de planillas de barrenación, con el uso de herramienta manual,

al realizar esta actividad se procederá al rescate y confinamiento del suelo fértil, el cual quedara resguardado en la misma zona, no se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto, se revisara que al estar habilitada la planilla, se instalara una tarima modular de madera debidamente nivelada cubriendo con material plástico impermeable para evitar la infiltración de aguas al subsuelo, en esta tarima se empotrara, estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil. La colocación de la tarima tiene entre otros objetivos afectar lo menos posible la topografía del terreno, durante la habilitación de los campamentos modulares prefabricados o carpas, que estarán equipados con contenedores de residuos peligros y no peligrosos debidamente señalados, se verificara la instalación de dos sanitarios portátiles y dos extinguidores, cada uno de ellos en el área de campamentos y el otro en la zona de barrenación. Cuando las planillas en el terreno estén debidamente instaladas, se procederá el inicio de la operación de barrenación a diamante en la que se consideran las medidas preventivas y de mitigación establecidas, incluyendo la prevención de la erosión y estabilización del suelo, así como evitar la contaminación del agua por algún tipo de derrame de combustible, grasa o aceite, se utilizaran lodos de perforación de arcillas naturales, grasas y lubricantes biodegradables, el suministro de combustible se realizara a través de vía aérea a cada una de las planillas, estas actividades deberán estar debidamente supervisadas, con los controles que se ameriten tales como, bitácoras, documentales y fotografías, para dar cabal cumplimiento a las diferentes actividades programadas por el proyecto tanto en materia de exploración minera, como en el cumplimiento de la aplicación de las medidas de mitigación previstas.

De los trabajos de exploración se recuperaran los núcleos de roca (muestras) que permitirán evaluar el desempeño geológico de la zona motivo del proyecto de exploración, que será resguardado empaquetado y enviado de muestras para su análisis geológico. Durante el desarrollo de las actividades de exploración será supervisada durante esta etapa de operación por personal del departamento de medio ambiente la ejecución y supervisión de los avances y aplicación de las medidas de mitigación, del proyecto.

Periódicamente se realizaran recorridos para la colecta de residuos, tanto peligrosos como domésticos, para su posterior envío a su sitio de confinamiento que tiene autorizado la presidencia Municipal de Tayoltita.

Las actividades descritas anteriormente estarán en constante vigilancia por parte del departamento de medio ambiente, con la finalidad de cumplir cabalmente con los objetivos planteados, recabando información en los diferentes procesos comprendidos durante la presente etapa del proyecto de exploración, asimismo la respuesta en la aplicación de las medidas de mitigación aplicadas y grado de eficacia, información que nos proporcionara elementos de control y seguimiento del programa.

c). Cierre o abandono. Restauración

Al final de las actividades, se deberá dar cabal cumplimiento a lo establecido en el numeral 4.2.1.1 *“Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno”* y en numeral 4.1.18 *“Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, la escarificación de suelos, la revegetación y restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina.*

En caso de explotación, y en apego a la especificación del numeral 4.1.20, de la Norma, de ser el caso, que el proyecto pase a una etapa de explotación, según los resultados obtenidos en esta fase, se orientará el programa de restauración a la compensación forestal en alguna área vecina, presentando el programa a la Delegación SEMARNAT en el Estado de Sinaloa, a efecto de hacer de su conocimiento de los sitios que recibirán compensación, en la que se incluyen áreas del proyecto de exploración, que permitan la restauración en caso de que pierdan el interés minero.

El procedimiento para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en el proyecto se realizara verificando el desempeño de cada acción, en la que se registra los avances realizados mediante indicadores de desempeño medibles y poder evaluar de manera verídica el avance real de las acciones programadas.

Para asegurar su implementación y ejecución del programa de vigilancia ambiental, considerando que se tiene designado un responsable técnico y periodos en su ejecución, así como la asignación de recursos financieros, humanos y materiales necesarios para su cumplimiento.

Al final se rendirá un informe de finiquito detallado, en el que se incluirá, logros y metas de las actividades programadas y realizadas, así como la implementación de las medidas de mitigación y desempeño de las mismas, concluyendo con el estado que guarda el área del proyecto.

En el Cuadro siguiente se presenta el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), preparado para el Proyecto.

Plan de Vigilancia Ambiental del Proyecto de Exploración Minera Directa San Rafael-San Vicente.

Etapa de Desarrollo	Descripción de la actividad	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
Preparación	Constatar que se realicen las delimitación de obras del proyecto de exploración	Identificación de las obras, para no sobrepasar los límites autorizados	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	mes 1	Fotográfica
	Verificación de monitoreo de sitios de anidación y madrigueras en sitios del proyecto y aledaños	Protección de la flora y fauna silvestre y dañar lo menos posible a las mismas, para asegurar su permanencia poblacional.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	12 meses	Reporte y fotografías
	Verificación de la ubicación y rescatar de individuos de flora silvestre.	Rescate de individuos de flora, principalmente de lento crecimiento o los listados en la NOM, asegurando su continuidad biológica.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	20 meses	Reporte y fotografías
	Verificación de la ubicación y rescate de individuos de fauna silvestre.	Evitar dañar a los individuos de fauna rescatados, principalmente los de lento desplazamiento.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	20 meses	Reporte y fotografías
	Constatar que se hayan localizado áreas para la ubicación de sanitarios portátiles	Evitar en la medida de lo posible la contaminación al suelo y agua a causa de desechos humanos.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	5 meses	Reporte y fotografías
	Verificación que el personal se haya capacitado en medidas de seguridad industrial, primeros auxilios, uso y manejo de residuos peligrosos y domésticos, así como protección y cuidado de flora y fauna, temas relacionados con la legislación ambiental, forestal y de fauna silvestre, entre otros.	Con la finalidad, que el personal que realice alguna actividad dentro del proyecto, no afecte ni dañe la biodiversidad, este capacitado para eventos en caso de emergencia y sobre todo evitar realizar actividades que puedan ser causales de contaminación del suelo y agua.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	Cada 6 meses por 2 años.	Reporte y fotografías
	Verificar la colocación de letreros alusivos al cuidado y protección de la flora y fauna silvestre y prevención de incendios forestales.	Alusivos al cuidado y protección de la biodiversidad, con leyendas de prohibición de la extracción o captura de ejemplares de flora y fauna, así como mensajes de prevención de incendios forestales	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	6 meses y mantenimiento en un año	Reporte y fotografías
	Verificar la colocación de letreros con señalización, preventiva, en la que haga referencia a los trabajos de exploración en la zona de influencia.	En el área de influencia distribución de cartelones con señalización preventiva, para evitar daños a la población en general.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	Cada 6 meses por 2.5 años.	Reporte y fotografías
	Supervisar que se le haya dado mantenimiento a la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto	Mejorar el desempeño en su actividad y evitar la emisión de contaminantes a la atmosfera.	Responsable Técnico	Talleres especializados fuera del proyecto	mes 1	Reporte y fotografías
Construcción y Operación	Verificación por parte del departamento de medio ambiente que está señalada de la vegetación a remover en cada una de las obras propuestas.	Para evitar daños al suelo y a la vegetación colindante a los sitios propuestos	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	24 meses	Reporte y fotografías
	Verificar la Implementación del programa de rescate de flora y fauna silvestre.	Proteger las especies de flora y fauna silvestre, dirigido principalmente a las listadas en la NOM-059, así como las especies flora de lento crecimiento y de fauna de lento desplazamiento, con la finalidad de preservar la permanencia en el sitio del proyecto.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	30 meses	Reporte y fotografías
	Revisar que no se hayan realizado actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante el desmonte o deshierbe del sitio del proyecto	Con la finalidad de evitar impactos a la vegetación, suelo y atmosfera.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	30 meses	Reporte
	Supervisar la construcción y habilitación de planillas y campamentos, con uso de herramienta manual.	Evitar en la medida de lo posible afectación a la vegetación y suelo del sitio.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	30 meses	Reporte y fotografías
	Verificar que durante la construcción de planillas se realice el rescate y confinamiento de suelo fértil	Se pretende reutilizar en la etapa de cierre, durante la implementación de la restauración.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	30 meses	Reporte y fotografías

Etapa de Desarrollo	Descripción de la actividad	Objetivo ambiental	Responsable de la aplicación	Ubicación de acciones	Periodo de ejecución	Evidencia
	Verificación de la Instalación de tarima de madera en la planilla donde se estacionara y operara la maquinaria de perforación portátil y habilitación de campamentos	No alterar la topografía, y la cubierta de material impermeable es con la finalidad de evitar derrames de líquidos, que se infiltren en el subsuelo, evitando la contaminación del agua.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	30 meses	Reporte y fotografías
	Revisar la Instalación y ubicación de contenedores de residuos peligrosos y domésticos	Colectar todos los residuos generados en el proyecto, para evitar la contaminación ambiental del área del proyecto.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	3 meses	Reporte y fotografías
	Revisar la instalación de sanitarios portátiles.	Evitar la contaminación del suelo y agua en el sitio del proyecto a causa de desechos humanos.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	3 meses	Reporte y fotografías
	Revisar la instalación de extinguidores en cada una de las áreas del proyecto.	Evitar algún conato de fuego, en el sitio del proyecto, para evitar la afectación de la vegetación de la zona.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	2 meses	Reporte y fotografías
	Supervisar los protocolos de seguridad en la exploración minera, en el que se evita por una parte los accidentes humanos y el cuidado del medio ambiente, evitando la erosión y contaminación del agua	Evitar accidentes al personal y el cuidado al medio ambiente por efectos de la contaminación de suelo y agua.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	33 meses	Reporte y bitácora
	Verificar el uso de lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, biodegradables	Ser benévolo con el medio ambiente, y atendiendo las especificaciones del Numeral 4.2.1.4 de la NOM.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	33 meses	Reporte y bitácora
	Supervisar las actividades de suministro de combustible vía área (helicóptero) a cada planilla	Se evitar la afectación al suelo y vegetación de la zona.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	33 meses	Reporte y bitácora
	Verificación de la recuperación de muestras motivo del presente proyecto de exploración	Esta actividad se realizara siguiendo los protocolos establecidos por la propia empresa, la cual en ningún momento implica realizar actividades que pongan en riesgo la biodiversidad de la zona.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	33 meses	Reporte y bitácora
	Supervisión de la aplicación de las medidas de mitigación en lo referente a la protección de flora y fauna silvestre, colocación de letreros, impartición de cursos, colocación de sanitarios portátiles, de extinguidores, rescate de suelo fértil y colocación de tarimas, entre otras.	Se implementa el presente programa, en el que se documentaran, avances de obras y medidas de mitigación consideradas en el cronograma, así como para la detección de aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y en un momento dado definir estrategias o modificar actividades, de acuerdo al numeral 4.1.3 de la NOM	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	36 meses	Reporte y fotografías
	Verificación de la colecta y confinamiento de residuos peligrosos y domésticos, dentro del sitio del proyecto.	No deberán dispersarse o derramarse en las áreas de trabajo o fuera de ella, evitando con ello la contaminación del sitio del proyecto, atendiendo lo establecido en el numeral 4.1.17 de la NOM.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	33 meses	Reporte y fotografías
Cierre de actividades	Supervisión del sellado e identificación de cada barreno, señalando la posición en el terreno.	En atención a lo estipulado en el numeral 4.2.1.1 de la propia NOM.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	a partir de 12 meses	Reporte y bitácora
	Supervisión de la aplicación del programa de restauración de las obras del proyecto exploración.	Implementar una serie de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, con la finalidad de recuperar parcial o totalmente las funciones originales, manteniendo las condiciones que propicien su persistencia y evolución, en atención al numeral 3.21 de la NOM.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	los últimos 12 meses de vigencia	Reporte y fotografías
	Verificar el cumplimiento de rendir un Informe Final, por parte del departamento de medio ambiente avalado por la empresa promovente.	Informar a las autoridades en materia de impacto ambiental, con el fin de manifestar sobre el desarrollo de las actividades del proyecto de exploración minera, así como el éxito o modificación de las medidas de mitigación aplicadas y estado que guarda el proyecto.	Responsable Técnico	Sitio del proyecto	ultimo mes de vigencia	Reporte y fotografías

Con la finalidad de cumplir con las metas previamente establecidas, al **PVA** en el que se le dará seguimiento puntual a cada una de las actividades a través del departamento de medio ambiente de la empresa promotora a cargo del Responsable ambiental quien tiene la capacidad técnica basta y suficiente, quien tendrá facultades para la toma de decisiones importantes, en cuanto sea detectada alguna falla, tanto en las actividades de operación como en las medidas de mitigación propuestas, en las que podrá hacer las modificaciones mediante correcciones o ajustes que sean convenientes en los aspectos técnicos del procedimiento, durante el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas, así como en la aplicación de cada una de las diferentes medidas de prevención y mitigación, con el objetivo de lograr un bien común a los ecosistemas presentes, y poder alcanzar las metas propuestas en el programa de vigilancia ambiental a favor de los componentes ambientales en el sitio del proyecto.

III.5.2 Programa de rescate de flora y fauna.

Descripción de la actividad	Lugar	Periodo (Bimensual)																	
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Nombre del Responsable Ambiental	Proyecto																		
Capacitación al personal	Proyecto																		
Recorridos para ahuyentar la fauna	Total del sitio del proyecto																		
Ubicación y rescate de individuos de flora	Sitio del proyecto																		
Mantenimiento de especies de flora rescatada	Sitio del proyecto																		
Monitoreo de nidos y madrigueras de fauna silvestre en el proyecto	De los sitios de obras a zonas fuera del proyecto																		
Instalación y distribución de cuatro letreros de protección de flora y fauna	Total del sitio del proyecto																		
Instalación de 2 letreros de prevención de incendios forestales	Sitio del proyecto																		
Instalación de dos contenedores para depósito de residuos	Sitio del proyecto																		
Ubicación de individuos de flora con buenas características fenotípicas para la obtención de germoplasma.	Proyecto y área de influencia																		
Actividades de protección de fauna	Proyecto																		
Mantenimiento a letreros	Proyecto y área de influencia																		
Recorridos de supervisión	Proyecto y área de influencia																		
Implementación del programa de restauración	Proyecto																		
Monitoreo y supervisión de las medidas implementadas en el presente programa	Proyecto y área de influencia																		
Informe documentado a la SEMARNAT	Total del sitio del proyecto y el entorno																		

IV Conclusiones

De conformidad con lo asentado en los diferentes apartados que conforman el presente Informe Preventivo preparado para el “**Proyecto de Exploración Minera Directa San Rafael-San Vicente**”, con pretendida ubicación en el Ejido Potrero o Rincón de la Calabaza, inserto en el Municipio de San Ignacio, en el Estado de Sinaloa, se concluye lo siguiente:

A. El tipo de clima que impera en el sitio del proyecto, que de acuerdo a la carta temática editada por el INEGI, corresponde al grupo de los **templados subhúmedos** y la determinación realizada mediante la metodología establecida por Köppen y modificada por la Maestra Enriqueta García de Miranda, para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana, el sitio se ubica en un clima (A)C(wI) y (A)C(w2) que literalmente se describe como “**Templado subhúmedo con invierno fresco**”; en ellos se desarrolla vegetación correspondiente a Bosque de Encino-pino y Selva Baja Caducifolia, alejado de áreas naturales protegidas. Condiciones consideradas por el Reglamento de la **LEGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y retomados por la Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT-2011**, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, **como propicios para la ejecución de proyectos de exploración minera directa, sin generar impactos significativos o relevantes.**

B. Las dimensiones del proyecto, **se encuentran por debajo de los límites establecidos** por la Norma Oficial Mexicana **NOM-120-SEMARNAT-2011**, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

Obras Propuestas	Parámetros establecidos	Máximo calculados y permitidos	Superficie propuesta en el proyecto m ²	Diferencia	Estatus
Planillas	720 m ² /ha	13,140.00	2,842.00	10,298.00	Cumple
Campamentos	500 m ² /ha	2,750.00	833.00	1,917.00	Cumple
Total		15,890.00	3,675.00	12,215.00	

C. En lo relativo a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, se proponen como suficientes para evitar alteraciones significativas en los diferentes componentes ambientales en lo que se encuentra inmerso este proyecto y apegado a lo establecido en la propia **NOM-120-SEMARNAT-2011**, el desarrollo del proyecto ocasiona impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social, de realizarse en estricto apego a diversos requisitos, especificaciones y procedimientos de protección ambiental establecidas.

D. De acuerdo a los resultados obtenidos con el presente estudio y apegado a lo establecido por la propia **NOM-120-SEMARNAT-2011**, desde el punto de vista de esta asesoría podemos determinar que el desarrollo del proyecto es factible y técnicamente viable, considerando los resultados que se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad técnica y científica del país, así como del manejo y uso de la información bibliográfica disponible, que derivado de lo anterior se considera que no ocasiona daño significativo al medio ambiente, aunado a que es un proyecto que aportara desarrollo económico y social en beneficio de la región de San Ignacio, Sin.

V Bibliografía

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

NORMA Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2011, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosques tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

*Centro Interdisciplinario de Posgrados. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 21 Sur 1103. Barrio Santiago. Puebla, Puebla, México. 72410. (judith.cavazos@upaep.mx) (beatriz.perez@upaep.mx) (amparo.mauricio@upaep.mx) * Autor responsable.*

Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México, CONABIO-INE, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Instituto Nacional de Ecología. México, consulta sobre biodiversidad

Colegio de Postgraduados, Manual de conservación del suelo y el agua, (1991), México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2007), Protección, restauración y conservación de suelos forestales MANUAL DE OBRAS Y PRÁCTICAS, Gerencia de suelos forestales CONAFOR, México. 2007

<http://www.conabio.gob.mx>, - Consulta sobre ANP.

<http://www.conabio.gob.mx>, - Consulta sobre distribución de la fauna silvestre en México.

<http://www.conabio.gob.mx>, - Consulta sobre RHP.

<http://www.conacyt.gob.mx/cibiogen/images/cibiogen/protocolo/LGEEPA.pdf>, consulta.

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/112.pdf>, consulta de la Ley Federal de Procedimientos Administrativos.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Sinaloa/Todos%20los%20Municipios/wo69628.pdf>, consulta.

<http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>, consulta del POEGT.

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, SEMARNAT, 2008. Edición 2008. Compendio de Estadísticas Ambientales. México, consulta sobre aspectos del medio ambiente.